

## 明 細 書

設備診断方法、設備診断用集計システムの動作方法、並びに、設備診断用集計システム

### 技術分野

[0001] 本発明は設備診断方法、設備診断用集計システムの動作方法、並びに、設備診断用集計システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、蒸気を使用する設備の診断方法として、以下のようなものがある。まず、顧客の診断対象設備における複数の蒸気トラップの作動状態をトラップ診断器により診断する。次に、この診断結果に基づき診断対象設備の全蒸気トラップについてのトラップ通過蒸気損失（即ち、トラップ通過による蒸気損失を対象設備における蒸気トラップの全数について集計した損失）を算出する。そして、その全蒸気トラップについてのトラップ通過蒸気損失をトラップ交換により低減することで得られる経済効果を顧客に示すようにした診断方法がある（特許文献1参照）。

特許文献1：特開2002-140745

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0003] 上記従来の診断方法によれば、トラップ通過蒸気損失の低減による経済効果（換言すれば、蒸気ロス低減による設備の経費節減）を顧客に対し簡明かつ効果的に提示することはできる。しかし、蒸気使用設備に限ってみても、蒸気トラップでのトラップ通過による蒸気損失の他、配管系各部からの各種流体の漏洩、設備における各システム構成の旧式化や不適切さ、あるいは、メンテナンス方式の旧式化や不適切さといった複数の経費浪費要因がある。この為、設備の総合的な経費節減の面から見れば、上記従来の診断方法にしても顧客にとって未だ不十分なものであった。

[0004] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に有効な設備診断方法、設備診断用集計システムの動作方法、並びに、設備診断用集計システムを提供する点にある。

## 課題を解決するための手段

[0005] [1]本発明の第1特徴構成は設備診断方法に係り、その特徴点は、

顧客の診断対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについて作動状態を診断するトラップ作動診断と、前記対象設備における評価対象配管系について配管系各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断と、前記対象設備のシステム構成についてシステム改善余地の有無を診断するシステム改善診断と、前記対象設備が採る現行のメンテナンス方式について方式改善余地の有無を診断するメンテナンス改善診断とのうち、少なくとも2種以上の診断を一括して実施し、

それら実施した複数種の診断の診断結果を一括に顧客に報告するとともに、

その一括報告において、トラップ作動診断の診断結果報告については、トラップ作動診断の診断結果に基づき算出される評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を蒸気トラップの交換又は修理により低減することで得られる経済効果を報告し、

流体漏洩診断の診断結果報告については、流体漏洩診断の診断結果に基づき算出される評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を漏洩箇所の修復により低減することで得られる経済効果を報告し、

システム改善診断の診断結果報告については、システム改善診断で判明したシステム改善余地のあるシステム構成についてシステム改善を行うことで得られる経済効果を報告し、

メンテナンス改善診断の診断結果報告については、メンテナンス改善診断で判明した方式改善余地のあるメンテナンス方式について方式改善を行うことで得られる経済効果を報告する点にある。

[0006] つまり、この第1特徴構成の診断方法によれば、上記の一括報告により顧客は、トラップ通過蒸気損失の低減による経済効果、流体漏洩損失の低減による経済効果、システム改善による経済効果、並びに、メンテナンス方式の改善による経済効果のうち、実施した診断に対応する少なくとも2種以上の経済効果を総合的ないしは対比的に判断することができる。そして、その判断に基づき顧客は、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確に決定することができる。

- [0007] また、複数種の診断を一括に実施して、それら診断の診断結果を一括に報告するから、診断結果の報告を伴う複数種の診断を異なる時期に個別に実施するのに比べ、診断者の側及び顧客の側の双方にとって診断及び報告に伴う手間と時間を軽減し得る。また、顧客にとっては報告の一括化により上記の総合的ないし対比的な判断及びその判断に基づく改善方針の決定を一層容易にすることができる。従って、その容易化により改善方針の決定もより一層的確なものにすることができる。
- [0008] 即ち、これらの点で、第1特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断方法になる。
- [0009] なお、第1特徴構成に係る設備診断方法の実施において、評価対象配管系の各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断は、配管途中における継手部やバルブからの流体漏洩、管材そのものからの流体漏洩、並びに、配管の接続先装置からの流体漏洩の夫々について行うのが望ましい。しかし、場合によっては、略式の流体漏洩診断として、それらのうちの一部(例えば、バルブからの流体漏洩)に限って行うものにしてもよい。
- [0010] また、トラップ作動診断、流体漏洩診断、システム改善診断、メンテナンス改善診断のうちの少なくとも2種以上の診断の一括実施は、2、3日以下の診断期間をもって完了するのが望ましい。また、診断結果の一括報告も2、3日以下の診断期間における最終診断日のうちに合わせて行うのが望ましい。
- [0011] 第1特徴構成に係る設備診断方法において、トラップ通過蒸気損失とは、主に蒸気トラップの作動不良により蒸気が蒸気トラップを通過して外部に放出されてしまう蒸気損失を言う。望ましくは、現行の蒸気トラップと交換用として推奨する蒸気トラップとの型式の違いによるトラップ正常作動下でのトラップ通過蒸気量の差も評価対象のトラップ通過蒸気損失として扱うようにするのがよい。
- [0012] トラップ通過蒸気損失を蒸気トラップの交換又は修理により低減することで得られる経済効果は主に省エネ面での経済効果である。流体漏洩損失を漏洩箇所の修復により低減することで得られる経済効果は主に省エネ面や環境対策面(即ち、漏洩流体の外部への逸散を防止するなどの対策面)での経済効果である。システム改善を行うことで得られる経済効果は主に省エネ面や生産性面での経済効果である。メンテ

ナンス方式の改善を行うことで得られる経済効果は主にメンテナンス経費面や危機回避面での経済効果である。

- [0013] また、トラップ通過蒸気損失の算出においては、トラップ通過蒸気損失を蒸気の物質質量(重量や容積)で表現する形態あるいは金額換算値で表現する形態のいずれを採ってもよい。同様に、流体漏洩損失の算出においても、流体漏洩損失を流体の物質質量(重量や容積)で表現する形態あるいは金額換算値で表現する形態のいずれをとってもよい。
- [0014] [2]本発明の第2特徴構成は、第1特徴構成に係る設備診断方法の実施に好適な実施形態を特定するもので、その特徴点は、  
前記2種以上の診断の一括実施を1日の診断日で完了し、その診断日中に、実施診断についての前記一括報告を行う点にある。
- [0015] つまり、この第2特徴構成の診断方法によれば、2種以上の診断の一括実施と、それら診断の診断結果についての一括報告とを1日のうちに済ませるから、診断及び報告に伴う顧客側の手間を一層少なくし得るとともに、設備の稼動に与える診断の影響も極めて少ないものにすることができる。
- [0016] また、診断を1日で完了して同日中に診断結果についての一括報告を行うから、報告内容と診断時における設備の稼動状態との照合を容易にすることができる。そして、そのことで、顧客にとっては報告に基づく前記の総合的ないし対比的な判断及びその判断に基づく改善方針の決定をさらに一層容易かつ的確に行うことができる。
- [0017] [3]本発明の第3特徴構成は、第1特徴構成に係る設備診断方法の実施に好適な実施形態を特定するものであり、その特徴点は、  
トラップ作動診断では、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについて作動状態を診断し、  
トラップ作動診断の診断結果に基づき評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を算出するのに、前記一部の複数蒸気トラップについての診断結果、並びに、前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報に基づき、評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を類推的に算出する点にある。

- [0018] つまり、この第3特徴構成の診断方法では、トラップ作動診断を実施した一部の複数蒸気トラップについて集計したトラップ通過蒸気損失に、上記台数比情報から把握される全評価対象蒸気トラップと診断実施の一部の複数蒸気トラップとの台数比の比值を乗じる形態で、評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を類推的に算出する。この第3特徴構成の診断方法によれば、評価対象蒸気トラップの全数に対しトラップ診断器による作動診断を実施して、その診断結果に基づき評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を算出するのに比べ、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。
- [0019] そして、このことにより、トラップ作動診断を含む2種以上の診断を一括実施するのに要する期間の短縮を容易にすることができる。さらに、トラップ作動診断を実施診断の1つとする形態での前記第2特徴構成に係る設備診断方法の実施に適用した場合には、この実施を容易にすることができる。
- [0020] [4] 本発明の第4特徴構成は、第1～第3特徴構成のいずれかに係る設備診断方法の実施に好適な実施形態を特定するものであり、その特徴点は、  
流体漏洩診断では、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分について配管系各部からの流体漏洩を診断し、  
流体漏洩診断の診断結果に基づき評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を算出するのに、前記一部の配管系部分についての診断結果、並びに、前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報に基づき、評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を類推的に算出する点にある。
- [0021] つまり、この第4特徴構成の診断方法では、流体漏洩診断を実施した一部の配管系部分について集計した流体漏洩損失に、上記評価量比情報から把握される全評価対象配管系と診断実施の一部の配管系部分との評価量比（例えば配管量比やバルブ数比）の比值を乗じる形態で、評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を類推的に算出する。従って、この第4特徴構成の診断方法によれば、評価対象配管系の全体に対し漏洩診断器による漏洩診断を実施して、その診断結果に基づき評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を算出するのに比べ、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。

- [0022] そして、このことにより、流体漏洩診断を含む2種以上の診断を一括実施するのに要する期間の短縮を容易にすることができる。さらには、流体漏洩診断を実施診断の1つとする形態での前記第2特徴構成に係る設備診断方法の実施を容易にすることができる。
- [0023] [5]本発明の第5特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、
- 前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受ける入力ステップと、
- 前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算ステップと、
- 前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量と流体種別の流体漏洩損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。
- [0024] つまり、この第5特徴構成のシステム動作方法によれば(図12参照)、トラップ通過蒸気損失総量(前記した評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失に対応する量値)と流体種別の流体漏洩損失総量(前記した評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失に対応する量値)とを少なくとも示す内容の総合評価用データが作成される。そして、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減することで得られる経済効果と、漏洩箇所の修復により流体漏洩損失を低減することで得られる経済効果との総合的なないしは対比的な判断を、その総合評価用データに基づき容易に行うことができる。その結果、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定

することができる。

[0025] 即ち、この点において、第5特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムの動作方法になる。

[0026] また、第5特徴構成のシステム動作方法において、トラップ通過蒸気損失総量及び流体種別の流体漏洩損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。診断結果に基づく演算作業やデータ作成作業の負担を軽減し得るとともに、それら自動化による効率化により、診断の実施後、総合評価用データを用いての報告（例えば、前記した顧客に対する一括報告）や総合評価用データを用いての改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0027] [6]本発明の第6特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点に

ある。

[0028] つまり、この第6特徴構成のシステム動作方法によれば(図13参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、蒸気についてトラップ通過による損失総量と蒸気配管系からの漏洩による損失総量とを合計蒸気損失総量として取りまとめた形態のデータ)が作成される。従って、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的ないいしは対比的な判断を、その総合評価用データに基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0029] 即ち、この点において、第6特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムの動作方法になる。

[0030] また、第6特徴構成のシステム動作方法において、前記第5特徴構成のシステム動作方法と同様、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。診断結果に基づく演算作業やデータ作成作業の負担を軽減し得るとともに、それら自動化による効率化により、診断の実施後、総合評価用データを用いての報告(例えば、前記した顧客に対する一括報告)や総合評価用データを用いての改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0031] [7]本発明の第7特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、  
前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ

診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

- [0032] つまり、この第7特徴構成のシステム動作方法によれば(図14参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、対象設備における不明蒸気総量を設備改善によりどの程度まで低減できるかの度合いを改善可能不明蒸気率により示すようにしたデータ)が作成される。従って、前記第6特徴構成のシステム動作方法と同様、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計

蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的ないしは対比的な判断を、その総合評価用データに基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0033] 即ち、この点において、第7特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムの動作方法になる。

[0034] また、第7特徴構成のシステム動作方法において、前記第5、第6特徴構成のシステム動作方法と同様、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。診断結果に基づく演算作業やデータ作成作業の負担を軽減し得るとともに、それら自動化による効率化により、診断の実施後、総合評価用データを用いての報告(例えば、前記した顧客に対する一括報告)や総合評価用データを用いての改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0035] [8]本発明の第8特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩

による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0036] つまり、この第8特徴構成のシステム動作方法によれば(図15参照)、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データが作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減による経済効果と流体漏洩損失の低減による経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第5特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0037] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値及び流体種別の流体漏洩損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うことで、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第5特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0038] そして、この第8特徴構成のシステム動作方法によれば、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象蒸気トラップの全数に対しトラップ診断器を用いた作動診断を実施して、その診断結果に基づきトラップ通過蒸気損失総量を演算する方式を採るのに比べ、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。

[0039] [9]本発明の第9特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体

漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0040] つまり、この第9特徴構成のシステム動作方法によれば(図16参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、蒸気についてトラップ通過による損失総量と蒸気配管系からの漏洩による損失総量とを合計蒸気損失総量として取りまとめた形態のデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第6特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0041] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、

総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第6特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0042] そして、この第9特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第8特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象蒸気トラップの全数に対しトラップ診断器を用いた作動診断を実施して、その診断結果に基づきトラップ通過蒸気損失総量を演算する方式を採るのに比べ、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。

[0043] [10] 本発明の第10特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラッ

プ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0044] つまり、この第10特徴構成のシステム動作方法によれば(図17参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、対象設備における不明蒸気総量を設備改善によりどの程度まで低減できるかの度合いを改善可能不明蒸気率により示すようにしたデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第7特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0045] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第7特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0046] そして、この第10特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第8、第9特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象蒸気トラップの全数に対しトラップ診断器を用いた作

動診断を実施して、その診断結果に基づきトラップ通過蒸気損失総量を演算する方式を採るのに比べ、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。

[0047] [11]本発明の第11特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0048] つまり、この第11特徴構成のシステム動作方法によれば(図18参照)、トラップ通過蒸気損失総量と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データが作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減による経済効果と流体漏洩損失の低減による経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第5、第8特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0049] また、トラップ通過蒸気損失総量及び流体種別の流体漏洩損失総量の類推値の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も

同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第5, 第8特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0050] そして、この第11特徴構成のシステム動作方法によれば、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象配管系の全体に対し漏洩診断器を用いた漏洩診断を実施して、その診断結果に基づき流体種別の流体漏洩損失総量を演算する方式を採るのに比べ、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。

[0051] [12]本発明の第12特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流

体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

- [0052] つまり、この第12特徴構成のシステム動作方法によれば(図19参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、蒸気についてトラップ通過による損失総量と蒸気配管系からの漏洩による損失総量とを合計蒸気損失総量として取りまとめた形態のデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第6, 第9特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。
- [0053] また、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第6, 第9特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。
- [0054] そして、この第12特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第11特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象配管系の全体に対し漏洩診断器を用いた漏洩診断を実施して、その診断結果に基づき流体種別の流体漏洩損失総量を演算する方式を採用するのに比べ、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。
- [0055] [13] 本発明の第13特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備え

る設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0056] つまり、この第13特徴構成のシステム動作方法によれば(図20参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、対象設備における不明蒸気総量を設備改善によりどの程度まで低減できるかの度合

いを改善可能不明蒸気率により示すようにしたデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第7, 第10特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0057] また、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第7, 第10特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0058] そして、この第13特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第11, 第12特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、対象設備における評価対象配管系の全体に対し漏洩診断器を用いた漏洩診断を実施して、その診断結果に基づき流体種別の流体漏洩損失総量を演算する方式を採るのに比べ、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間もさらに効果的に短縮することができる。

[0059] [14]本発明の第14特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについて

の評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0060] つまり、この第14特徴構成のシステム動作方法によれば(図21参照)、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データが作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減による経済効果と流体漏洩損失の低減による経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第5, 第8, 第11特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0061] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値及び流体種別の流体漏洩損失総量の類推値の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第5, 第8, 第11特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0062] そして、この第14特徴構成のシステム動作方法によれば、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行い、かつ、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、診断作業の作業負担及び必要時間を一層効果的に低減することができる。また、そのこと

で、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間も一層効果的に短縮することができる。

[0063] [15]本発明の第15特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

[0064] つまり、この第15特徴構成のシステム動作方法によれば(図22参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、蒸気についてトラップ通過による損失総量と蒸気配管系からの漏洩による損失総量とを

合計蒸気損失総量として取りまとめた形態のデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総合的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第6, 第9, 第12特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0065] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第6, 第9, 第12特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

[0066] そして、この第15特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第14特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行い、かつ、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、診断作業の作業負担及び必要時間を一層効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間も一層効果的に短縮することができる。

[0067] [16]本発明の第16特徴構成は、入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法に係り、その特徴点は、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む点にある。

- [0068] つまり、この第16特徴構成のシステム動作方法によれば(図23参照)、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データ(略言すれば、対象設備における不明蒸気総量を設備改善によりどの程度まで低減できるかの度合いを改善可能不明蒸気率により示すようにしたデータ)が作成される。従って、トラップ通過蒸気損失の低減及び蒸気についての流体漏洩損失の低減の2者による蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の流体漏洩損失の低減による他流体側の経済効果との総合的なないし対比的な判断、並びに、その判断に基づく改善方針の決定について、前記第7, 第10, 第13特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。

- [0069] また、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うとともに、総合評価用データの作成も同じくシステム中のデータ作成手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、作業負担の軽減、及び、総合評価用データを用いての報告や検討に至るまでの時間の短縮についても、前記第7, 第10, 第13特徴構成のシステム動作方法と同様の効果を得ることができる。
- [0070] そして、この第16特徴構成のシステム動作方法によれば、前記第14, 第15特徴構成のシステム動作方法と同様、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行い、かつ、対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。従って、診断作業の作業負担及び必要時間を一層効果的に低減することができる。また、そのことで、診断開始から総合評価用データの作成に至るまでの時間も一層効果的に短縮することができる。
- [0071] [17]本発明の第17特徴構成は、第5ー第16特徴構成のいずれかに係る設備診断用集計システムの動作方法の実施に好適な実施形態を特定するものであり、その特徴点は、
- 前記入カステップにおいて前記入力手段が、トラップ作動診断及び流体漏洩診断についての前記入力とともに、前記対象設備のシステム構成について実施したシステム改善診断の診断結果、又は、前記対象設備が採る現行のメンテナンス方式について実施したメンテナンス改善診断の診断結果の入力を受け、
- 前記データ作成ステップにおいて前記データ作成手段が、前記総合評価用データとして、前記演算手段の演算結果に基づく前記内容に加え、前記入力手段に入力されたシステム改善診断の診断結果又はメンテナンス改善診断の診断結果を示す内容のデータを作成する点にある。
- [0072] つまり、この第17特徴構成のシステム動作方法によれば、トラップ作動診断及び流体漏洩診断に加え、対象設備のシステム構成についてシステム改善余地の有無を診断するシステム改善診断や、対象設備が採る現行のメンテナンス方式について方

式改善余地の有無を診断するメンテナンス改善診断を実施する場合、それらシステム改善診断やメンテナンス改善診断の診断結果をトラップ作動診断及び流体漏洩診断についての前記入力(即ち、トラップ作動診断及び流体漏洩診断の各診断結果の入力や台数比情報・評価量比情報などの入力)とともに入力手段に入力することで、演算手段の演算結果に基づく前記内容に加え、システム改善診断やメンテナンス改善診断の診断結果を示す内容の総合評価用データがデータ作成手段により作成される。

[0073] したがって、この総合評価用データを用いれば、改善による経済効果の総合的ないし対比的な判断として、システム構成の改善により得られる経済効果やメンテナンス方式の改善により得られる経済効果も判断対象に含めたより多面的で緻密な判断を容易に行うことができる。そして、これにより、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針をより一層的確かつ容易に決定することができる。

[0074] [18]本発明の第18特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

[0075] つまり、この第18特徴構成の集計システムによれば(図12参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減することで得られる経済効果と、漏洩箇所の修復により流体漏洩損失を低減することで得られる経済効果との総合的ないし対比的な判断を、演算手段の演算結果(即ち、トラップ通過蒸気損失総量及び流体種別の流体漏洩損失総量)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に

基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0076] 即ち、この点において、第18特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0077] また、この第18特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量及び流体種別の流体漏洩損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができ、入力作業の負担も軽減することができる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化により、診断の実施後、演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0078] [19]本発明の第19特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

[0079] つまり、この第19特徴構成の集計システムによれば(図13参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏

洩箇所修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量、及び、合計蒸気損失総量)に基づき容易に行うことができる。その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0080] 即ち、この点において、第19特徴構成によれば、設備の総合的なかつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0081] また、この第19特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化により、診断の実施後、演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0082] [20]本発明の第20特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断

結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える点にある。

[0083] つまり、この第20特徴構成の集計システムによれば(図14参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的ないしは対比的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量、及び、改善可能不明蒸気率)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0084] 即ち、この点において、第20特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0085] また、この第20特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得る。また、それとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができ、入力作業の負担も軽減することができる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化により、診断の実施後、演算結果に基づ

く改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

- [0086] [21]本発明の第21特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

- [0087] つまり、この第21特徴構成の集計システムによれば(図15参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減することで得られる経済効果と、漏洩箇所の修復により流体漏洩損失を低減することで得られる経済効果との総合的ないは対比的な判断を、演算手段の演算結果(即ち、トラップ通過蒸気損失総量の類推値及び流体種別の流体漏洩損失総量)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

- [0088] 即ち、この点において、第21特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

- [0089] また、この第21特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値及び流体種別の流体漏洩損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負

担も軽減することができる。

[0090] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよいことで、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力効率化、並びに、トラップ作動診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0091] [22]本発明の第22特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

[0092] つまり、この第22特徴構成の集計システムによれば(図16参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的なないしは対比的な判断を、演算

手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏出損失総量、及び、合計蒸気損失総量)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0093] 即ち、この点において、第22特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0094] また、この第22特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。

[0095] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよいことで、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、トラップ作動診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0096] [23]本発明の第23特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した

量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える点にある。

[0097] つまり、この第23特徴構成の集計システムによれば(図17参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量、及び、改善可能不明蒸気率)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0098] 即ち、この点において、第23特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0099] また、この第23特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。

- [0100] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよいことで、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力効率化、並びに、トラップ作動診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。
- [0101] [24]本発明の第24特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、
- 前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算手段とを備える点にある。
- [0102] つまり、この第24特徴構成の集計システムによれば(図18参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減することで得られる経済効果と、漏洩箇所の修復により流体漏洩損失を低減することで得られる経済効果との総合的ないしは対比的な判断を、演算手段の演算結果(即ち、トラップ通過蒸気損失総量及び流体種別の流体漏洩損失総量の類推値)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。
- [0103] 即ち、この点において、第24特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。
- [0104] また、この第24特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量及び

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。

[0105] しかも、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよいことで、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、流体漏洩診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0106] [25]本発明の第25特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け入る入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

[0107] つまり、この第25特徴構成の集計システムによれば(図19参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏

洩箇所修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的なないしは対比的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、及び、合計蒸気損失総量)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

- [0108] 即ち、この点において、第25特徴構成によれば、設備の総合的なかつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。
- [0109] また、この第25特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができ、入力作業の負担も軽減することができる。
- [0110] しかも、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよいことで、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、流体漏洩診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。
- [0111] [26] 本発明の第26特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要

蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報比に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える点にある。

[0112] つまり、この第26特徴構成の集計システムによれば(図20参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、及び、改善可能不明蒸気率)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0113] 即ち、この点において、第26特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0114] また、この第26特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明

蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。

[0115] しかも、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよいことで、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、流体漏洩診断の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間も効果的に短縮することができる。

[0116] [27]本発明の第27特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け入る入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算手段とを備える点にある。

[0117] つまり、この第27特徴構成の集計システムによれば(図21参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減することで得られる経済効果と、漏洩箇所の修復により流体漏洩損失を低減することで得られる経済効果との総合的ないしは対比的な判断を、演算手段の演算結果(即ち、トラップ通過蒸気損失総量の類推

値及び流体種別の流体漏洩損失総量の類推値)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

- [0118] 即ち、この点において、第27特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。
- [0119] また、この第27特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値及び流体種別の流体漏洩損失総量の類推値の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。
- [0120] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減し得るとともに、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。その結果、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、トラップ作動診断及び流体漏洩診断夫々の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間もさらに効果的に短縮することができる。
- [0121] [28] 本発明の第28特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える点にある。

[0122] つまり、この第28特徴構成の集計システムによれば(図22参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、及び、合計蒸気損失総量)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。

[0123] 即ち、この点において、第28特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。

[0124] また、この第28特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、並びに、合計蒸気損失総量の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うと以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。

[0125] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラッ

プ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減し得るとともに、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。その結果、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力効率化、並びに、トラップ作動診断及び流体漏洩診断夫々の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要する時間もさらに効果的に短縮することができる。

- [0126] [29] 本発明の第29特徴構成は設備診断用集計システムに係り、その特徴点は、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量

のうちに合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える点にある。

- [0127] つまり、この第29特徴構成の集計システムによれば(図23参照)、蒸気トラップの交換や修理によりトラップ通過蒸気損失を低減すること、及び、蒸気配管系における漏洩箇所の修復により蒸気についての流体漏洩損失を低減することの2者で得られる蒸気側の総括的な経済効果(即ち、合計蒸気損失総量の低減による経済効果)と、蒸気以外の配管系における漏洩箇所の修復により蒸気以外の流体漏洩損失を低減することで得られる他流体側の経済効果との総合的ないしは対比的な判断を、演算手段の演算結果(特に、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、及び、改善可能不明蒸気率)に基づき容易に行うことができる。そして、その判断に基づき、条件の許す範囲で設備の総合的な経費節減に最も有効な改善方針を的確かつ容易に決定することができる。
- [0128] 即ち、この点において、第29特徴構成によれば、設備の総合的かつ効果的な経費節減の達成に極めて有効な設備診断用集計システムになる。
- [0129] また、この第29特徴構成の集計システムにおいて、トラップ通過蒸気損失総量の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量の類推値、合計蒸気損失総量、並びに、改善可能不明蒸気率の演算をシステム中の演算手段により自動的に行うことで以下の利点を有する。即ち、診断結果に基づく演算作業の負担を軽減し得るとともに、各診断結果の入力についても、トラップ診断器及び漏洩診断器からの入力により診断結果を入力手段へ容易に入力することができて、入力作業の負担も軽減することができる。
- [0130] しかも、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてのみトラップ診断器を用いた作動診断を行えばよい。従って、トラップ作動診断の作業負担及び必要時間を効果的に低減し得るとともに、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分についてのみ漏洩診断器を用いた漏洩診断を行えばよい。その結果、流体漏洩診断の作業負担及び必要時間も効果的に低減できる。そしてまた、これら演算の自動化や入力の効率化、並びに、トラップ作動診断及び流体漏洩診断夫々の必要時間の低減により、診断開始から演算結果に基づく改善方針の検討に至るまでに要

する時間もさらに効果的に短縮することができる。

- [0131] なお、前記第1特徴構成に係る設備診断方法と同様、第5―第17特徴構成に係るシステム動作方法、並びに、第18―第29特徴構成に係る集計システムの実施において、評価対象配管系の各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断は、配管途中における継手部やバルブからの流体漏洩、管材そのものからの流体漏洩、並びに、配管の接続先装置からの流体漏洩の夫々について行うのが望ましい。しかし、場合によっては、略式の流体漏洩診断として、それらのうちの一部（例えば、バルブからの流体漏洩）に限って行うものにしてもよい。
- [0132] また、第5―第17特徴構成に係るシステム動作方法、並びに、第18―第29特徴構成に係る集計システムにおいて、トラップ通過による蒸気損失量とは、主に蒸気トラップの作動不良により蒸気が蒸気トラップを通過して外部に放出されてしまう蒸気損失量（トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失量）を言う。望ましくは、現行の蒸気トラップと交換用として推奨する蒸気トラップとの型式の違いによるトラップ正常作動下でのトラップ通過蒸気量の差（トラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失量）も評価対象のトラップ通過蒸気損失量として扱うようにするのがよい。
- [0133] 流体種別の流体漏洩損失総量とは、複数種の流体についての個々の流体漏洩損失総量に限られるものではなく、対象設備によっては1種の流体についての流体漏洩損失総量であってもよい。また、その流体種別の中に必ずしも蒸気が含まれる必要はなく、蒸気以外の流体についての流体種別であってもよい。
- [0134] トラップ通過蒸気損失総量（又はその類推値）、流体種別の流体漏洩損失総量（又はその類推値）、並びに、合計蒸気損失総量は、それらの演算や総合評価用データへの記載において、重量や容積などの物質質量で表現する形態あるいは金額換算値で表現する形態のいずれを採ってもよい。
- [0135] データ作成手段による総合評価用データの作成とは、紙面に印刷した形で内容表示するデータの作成に限らず、表示装置で内容表示するデータの作成であってもよい。また、総合評価用データは、演算手段による演算値や診断結果を示すのに数字や文字の他、グラフや図形を用いるものであってもよい。
- [0136] 第18、第21、第24、第27特徴構成に係る集計システムの実施においては、演算

手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量(又はその類推値)と流体種別の流体漏洩損失総量(又はその類推値)とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成手段をシステム構成手段の1つとして付加するようにしてもよい。

[0137] また、第19、第22、第25、第28特徴構成に係る集計システムの実施においては、演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体損失総量(又はその類推値)を除く流体種別の流体漏洩損失総量(又はその類推値)と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成手段をシステム構成手段の1つとして付加するようにしてもよい。

[0138] 同様に、第20、第23、第26、第29特徴構成に係る集計システムの実施においては、演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体損失総量(又はその類推値)を除く流体種別の流体漏洩損失総量(又はその類推値)と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成手段をシステム構成手段の1つとして付加するようにしてもよい。

発明を実施するための最良の形態

[0139] 図1において、1は多数の蒸気トラップ2を使用する化学プラントなどの大規模設備を示し、3は設備内に施設された蒸気配管系(実線で示す)、4は蒸気配管系3における配管接続先の蒸気使用装置であり、この蒸気配管系3において配管及び蒸気使用装置4に付帯する形態で蒸気トラップ2が各所に装備されている。また、この設備1では蒸気の他に圧縮空気及び窒素ガスを使用し、5は圧縮空気配管系(1点鎖線で示す)、6は窒素ガス配管系(2点鎖線で示す)、7は圧縮空気配管系5及び窒素ガス配管系6の夫々における配管接続先装置であり、各配管系3、5、6には、配管の接続や分岐のための継手及び管路の開閉や切替のためのバルブが多数装備されている。

[0140] 設備機器の生産・販売や設備の施工・管理を業務とするメーカー側の担当者は、上記設備1の総合的改善の提案を目的として、診断日を1日に限った予備診断的な設備診断を設備側の顧客に提案し、その診断の内容、診断の実施日、及び、対象設備1中のいずれの一部区域1a〜1dを診断の代表区域とするかなどについて顧客と

打合せを行う。そして、メーカー側の担当者は、打ち合わせで決定した診断日に所要人数の診断員を対象設備1へ派遣し、打合せで決定した複数種の診断をその診断日に一括に実施する。

- [0141] なお、本例では顧客との打合せの結果として、対象設備1における複数の評価対象蒸気トラップについて作動状態を診断するトラップ作動診断と、対象設備1における評価対象配管系について配管系各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断と、対象設備1のシステム構成についてシステム改善余地の有無を診断するシステム改善診断と、対象設備1が採る現行のメンテナンス方式について方式改善余地の有無を診断するメンテナンス改善診断との4種の診断を実施するものとする。トラップ作動診断については対象設備1における全蒸気トラップ2を評価対象蒸気トラップとし、流体漏洩診断については対象設備1における蒸気配管系3、圧縮空気配管系5、窒素ガス配管系6の夫々を評価対象配管系とするものとする。
- [0142] また、本例では流体漏洩診断を行うのに、配管量の特に多い蒸気配管系3については、蒸気トラップ2に対するバイパス回路に装備されたバイパス用バルブからの蒸気漏洩のみを診断する簡易診断を行うものとする。圧縮空気配管系5と窒素ガス配管系6とについては、継手部やバルブからの漏洩、管材そのものからの漏洩、配管接続先装置7からの漏洩の夫々を診断するものとする。
- [0143] 図2にはトラップ作動診断に用いる携帯式のトラップ診断器8を示し、8Aは診断器本体、8Bは診断器本体8Aにケーブル接続する検出器であり、診断器本体8Aには、入力内容や診断結果などを表示する表示部9及び各種キー10を設けてある。
- [0144] このトラップ診断器8を用いて蒸気トラップ2の作動状態を診断するには、診断員は蒸気トラップ2毎に、その型式、口径、用途などを確認して、それら確認事項をトラップ設置箇所、トラップ番号、診断日などとともにキー10の操作によりトラップ診断器8に入力する。そして、検出器8Bの検出端8aを蒸気トラップ2の所定箇所に当て付けることで、蒸気トラップ2の表面温度と振動(超音波領域の振動強度)を検出する。
- [0145] この検出操作により、診断器本体8Aに内蔵の演算部は、表面温度の検出値に基づき蒸気トラップ2の使用蒸気圧を演算して、予め入力されている蒸気圧をパラメータとした振動とトラップ通過による蒸気損失量(いわゆる、蒸気トラップの蒸気漏れ量)

との関係に、演算した使用蒸気圧及び振動の検出値を照合する形態で、蒸気トラップ2の作動不良によるトラップ通過蒸気損失量 $q_t$ (本例では、単位時間あたりの重量流量)を演算する。そして、この演算において蒸気トラップ2の作動の良比を判定し、この演算・判定結果を、表面温度及び振動の各検出値、並びに、トラップ設置箇所、トラップ番号、型式、口径、用途などの各入力事項とともに診断器本体8Aの記憶部に格納する。

- [0146] 但し、確認事項や診断日などの入力事項の一部又は全部を予め顧客側の管理用コンピュータシステムやメーカ側の診断用コンピュータシステムから診断器8へダウンロードしてある場合には、それらの再入力不要であり、各蒸気トラップ2の作動診断時にはそれら予入力事項の確認を行うだけでよい。
- [0147] 診断器本体8Aの記憶部に格納した各蒸気トラップ2についての演算・判定結果、検出値、並びに、型式・用途などの確認事項を含む入力事項は、トラップ作動診断の診断結果として、複数の蒸気トラップ2に対する一連の作動診断の後、図2に示す如く診断器8を診断用コンピュータシステム11に接続(有線接続ないし無線接続)することで、診断用コンピュータシステム11に入力する。
- [0148] 図3には流体漏洩診断に用いる携帯式の漏洩診断器12を示し、ガン形状の診断器12の先端部には、流体漏洩点での発生超音波を検出するマイクロホン13及び光ビーム光源14を配し、診断器12の後端部には、入力内容や診断結果などを表示する表示部15及び各種キー16を設けてある。また、この診断器12にはマイクロホン13の検出超音波を可聴化した探知音を出力するイヤホン17を装備してある。
- [0149] この漏洩診断器12を用いて配管系各部(管材、継手部、バルブ、配管接続先装置など)からの流体漏洩を診断するには、診断員は図3に示す如く、診断器12の先端を探知対象箇所に向けた状態で、光ビーム光源14からの光ビームの照射ポイント $p$ を目視確認しながら診断器12の先端向きを徐々に変化させる。そして、表示部15に表示される各向きでの超音波検出値(音圧)及びイヤホン17から出力される各向きでの探知音に基づき漏洩点を探知する。
- [0150] そして、この探知操作により漏洩点が発見されると、その漏洩点についての情報格納をキー16の操作により診断器12の演算部に指示するとともに、距離・タイプ・方向

・流体の各項目につき、その漏洩点についての流体漏洩量の演算条件をキー16の操作により入力する。

- [0151] 演算条件の上記項目において、距離は漏洩点と診断器12との離間距離、タイプは管材、バルブ、継手部といった漏洩点箇所の種別、方向は漏洩点に対する超音波検出方向、流体は漏洩流体の種別を意味する。
- [0152] 演算条件が入力されると、診断器12の演算部は、その演算条件と超音波検出値とに基づき、漏洩点での漏洩による流体損失量 $q$ （本例では、蒸気の損失量 $q_s$ については単位時間あたりの重量流量、圧縮空気及び窒素ガスの損失量 $q_p$ ,  $q_n$ については単位時間あたりの容積流量）を演算する。そして、この演算結果を、その漏洩点についての超音波検出値、演算条件、管理番号、並びに、別途診断器12に入力された漏洩点の位置情報や診断日などとともに診断器12の記憶部に格納する。
- [0153] 診断器12の記憶部に格納した各漏洩点についての演算結果、検出値、演算条件などは、トラップ作動診断の場合と同様、流体漏洩診断の診断結果として、配管系各部に対する一連の漏洩診断の後、図3に示す如く診断器12を診断用コンピュータシステム11に接続（有線接続ないし無線接続）することで、診断用コンピュータシステム11に入力する。
- [0154] なお、本例では、対象設備1における全蒸気トラップ2を評価対象蒸気トラップとするのに対し、トラップ作動診断では評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップ（具体的には顧客との打合せで決定した代表区域1aにある蒸気トラップ2a）についてのみトラップ診断器8による作動診断を実施する。そして、その診断結果に基づき全評価対象蒸気トラップ（本例では対象設備1における全蒸気トラップ2）の作動状態を類推的に評価する形態を採る。
- [0155] また、対象設備1における蒸気配管系3、圧縮空気配管系5、窒素ガス配管系6の夫々を評価対象配管系とするのに対し、流体漏洩診断では各評価対象配管系3, 5, 6のうちの一部の配管系部分（具体的には顧客との打合せで決定した代表区域1aにある配管系部分3a, 4a, 5a）についてのみ漏洩診断器12による漏洩診断を実施する。そして、その診断結果に基づき各評価対象配管系3, 4, 5の全体（本例では対象設備1における蒸気配管系3、圧縮空気配管系4、窒素ガス配管系6夫々の全体）

の流体漏洩状態を類推的に評価する形態を採る。

- [0156] 他方、システム改善診断については、顧客側から提供された現行のシステム構成についての資料を参考にしながら、診断日に対象設備1における各システムを診断員が視察し、現行システム構成の旧式化や現状の設備稼動内容から見た場合の現行システム構成の不適切さを診断する。また、メンテナンス改善診断についても同様に、顧客側から提供された現行のメンテナンス方式についての資料を参考にしながら、診断日に対象設備1を診断員がメンテナンス面で視察し、現行メンテナンス方式の旧式化や現状の設備稼動内容から見た場合の現行メンテナンス方式の不適切さを診断する。
- [0157] なお、設備によってシステムには種々の相違があるが、システム改善診断の対象となるシステムの例としては、高圧蒸気を低圧蒸気に減圧する蒸気減圧システム、蒸気ドレンや廃蒸気の処理システム、オイルタンクの水抜処理システム等々がある。また、設備によって必要なメンテナンスも種々異なるが、メンテナンス改善診断の対象となるメンテナンスの例としては、配管やタンク脚に対する腐蝕検査、蒸気タービンなどの回転機器の軸芯調整等々がある。
- [0158] 対象設備1の代表区域1aにある蒸気トラップ2a(以下、代表蒸気トラップと称す)についてのトラップ診断器8を用いた作動診断が終了すると、前述の如く、トラップ作動診断の診断結果として、トラップ診断器8の記憶部における各代表蒸気トラップ2aについての格納情報(演算・判定結果、検出値、並びに、型式・用途などの確認事項を含む入力事項)を診断用コンピュータシステム11に入力する。また、対象設備1における蒸気配管系3、圧縮空気配管系5、窒素ガス配管系6の夫々につき代表区域1aにある配管系部分3a, 5a, 6a(以下、代表配管系部分と称す)についての漏洩診断器12を用いた漏洩診断が終了すると、流体漏洩診断の診断結果として、漏洩診断器12の記憶部における各漏洩点についての格納情報(演算結果、検出値、演算条件など)を診断用コンピュータシステム11に入力する。これら診断器8, 12からの入力に加え、診断用コンピュータシステム11へは、顧客側からの提供資料に基づき、対象設備1の全蒸気トラップ数T(即ち、本例における全評価対象蒸気トラップ数)、対象設備1における蒸気配管系3の全体についてのバイパス用バルブの装備数Vと

そのうちの代表配管系部分3aについてのバイパス用バルブの装備数 $V_a$ 、並びに、圧縮空気配管系5と窒素ガス配管系6との各々についての対象設備1における全配管量 $X$ 、 $Y$ と代表配管系部分5a、6aの配管量 $X_a$ 、 $Y_a$ をキーボード操作などにより入力する。

- [0159] また、同じく顧客側からの提供資料に基づき、対象設備1の全体についての受給蒸気総量 $Q_i$ 及び必要蒸気総量 $Q_o$ をキーボード操作などにより診断用コンピュータシステム11に入力する。
- [0160] 受給蒸気総量 $Q_i$ とは(図7参照)、対象設備1におけるボイラ生成蒸気や廃熱利用による生成蒸気又は他所から管路通じて対象設備1に供給される蒸気の量 $q_{i1}$ と、高圧蒸気ドレンから発生するフラッシュ蒸気のうち低圧系で再利用する蒸気の量 $q_{i2}$ 、 $q_{i3}$ との合計量であり、必要蒸気総量 $Q_o$ とは、蒸気使用装置4での理論上の蒸気使用量 $q_{o1}$ 〜 $q_{o4}$ の合計量である。即ち、受給蒸気総量 $Q_i$ から必要蒸気総量 $Q_o$ を減じた値 $Q_x (= Q_i - Q_o)$ は対象設備1において何らかの形で失われた蒸気量 $q_{x1}$ 〜 $q_{x4}$ (不明蒸気量)の総量を意味する。なお、 $q_{m1}$ 〜 $q_{m3}$ は夫々、低圧系への供給蒸気量を示す。
- [0161] 一方、システム改善診断については、対象設備1の各システム構成を診断員が視察した後、その視察結果及び顧客側からの提供資料に基づき、システム改善余地のある現行のシステム構成を抽出する。そして、それら改善余地のある現行システム構成の夫々についてのシステム改善案、それらシステム改善案の採用実施により得られる経済効果、及び、システム改善案の実施費用を纏め、これらシステム改善案、経済効果、実施費用を、システム改善診断の診断結果として、キーボード操作などにより所定の書式形態で診断用コンピュータシステム11に入力する。
- [0162] また、メンテナンス改善診断についても同様に、診断員がメンテナンス面で対象設備1を視察した後、その視察結果及び顧客側からの提供資料に基づき、方式改善余地のある現行メンテナンス方式を抽出する。そして、それら改善余地のある現行のメンテナンス方式の夫々についての方式改善案、それら方式改善案の採用実施により得られる経済効果、及び、方式改善案の実施費用を纏め、これら方式改善案、経済効果、実施費用を、メンテナンス改善診断の診断結果として、キーボード操作などに

より所定の書式形態で診断用コンピュータシステム11に入力する。

- [0163] 診断後における上記の各入力(入力ステップ)に対し、診断用コンピュータシステム11は、集計プログラムPSに従って、メーカー側担当者の指示により次の(a)～(j)の演算処理を自動的に行う(演算ステップ、図4、図5参照。 )。
- [0164] (a)トラップ診断器8から入力した診断結果における各代表蒸気トラップ2aについての演算・判定結果に基づき、作動診断を実施した全代表蒸気トラップ数 $T_a$ 、及び、代表蒸気トラップ2aのうちの不良トラップ数 $T_x$ を求める。そして、これに基づき、代表蒸気トラップ2aのうち不良トラップが占める台数割合をトラップ不良率 $K_t$ として演算する。
- [0165] (b)トラップ診断器8から入力した診断結果における各代表蒸気トラップ2aについての演算・判定結果に基づき、トラップ不良によるトラップ通過蒸気損失量 $q_t$ を全代表蒸気トラップ2aについて集計した小計値 $\Sigma q_t$ (即ち、全代表蒸気トラップ2aについてのトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計)を演算する。また、この小計値 $\Sigma q_t$ に予め入力されている蒸気単価を乗じる形態で、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計 $\Sigma q_t$ の金額換算値 $M \Sigma q_t$ を演算する。なお、本例では、各金額換算値について一年間あたりの金額換算値を演算する。
- [0166] (c)トラップ診断器8から入力した診断結果における各代表蒸気トラップ2aについての演算・判定結果、及び、各代表蒸気トラップ2aの型式・用途に基づき、代表蒸気トラップ2aの用途別及び型式別の台数 $T_{a1}$ ,  $T_{a2}$ ……を演算するとともに、用途別及び型式別のトラップ不良率 $K_{t1}$ ,  $K_{t2}$ ……を演算する。また、上記のトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計 $\Sigma q_t$ の金額換算値 $M \Sigma q_t$ について、代表蒸気トラップ2aの用途別及び型式別の内訳値 $M \Sigma q_{t1}$ ,  $M \Sigma q_{t2}$ ……を演算する。
- [0167] (d)キーボード操作などにより別途入力された対象設備1の全蒸気トラップ数 $T$ に基づき、対象設備1の全蒸気トラップ2のうち代表蒸気トラップ2aが占める台数割合をシミュレーション台数比率 $\alpha$ として演算する。そして、このシミュレーション台数比率 $\alpha$ の逆数を前記したトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計 $\Sigma q_t$ に乘じる形態で、対象設備1の全蒸気トラップ2についてのトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ (即ち、トラップ不良によるトラップ通過蒸気損失量 $q_t$ を対象設備1の全蒸気トラ

ップ2について集計した値)の類推値を演算する。また、その金額換算値 $MQ_t$ を演算する。

- [0168] つまり、トラップ診断器8から入力した代表蒸気トラップ2aについての診断結果と、トラップ台数比情報RTとして別途入力された全蒸気トラップ数Tとに基づき、対象設備1の全蒸気トラップ2(即ち、本例における全評価対象蒸気トラップ)についてのトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ 、及び、その金額換算値 $MQ_t$ を類推的に演算する。
- [0169] (e)トラップ診断器8から入力した診断結果における各代表蒸気トラップ2aの型式、及び、予め入力されているトラップ型式情報に基づき、現行の代表蒸気トラップ2aと推奨する交換用蒸気トラップとのトラップ正常作動状態でのトラップ型式によるトラップ通過蒸気量の差 $\Delta q_t'$ を演算する。そして、その差 $\Delta q_t'$ を全代表蒸気トラップ2aについて集計した小計値 $\Sigma \Delta q_t'$ (即ち、トラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失小計)を演算する。さらに、この小計値 $\Sigma \Delta q_t'$ にシミュレーション台数比率 $\alpha$ の逆数乗じる形態で、対象設備1の全蒸気トラップ2についてのトラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ (即ち、トラップ型式による上記差 $\Delta q_t'$ を対象設備1の全蒸気トラップ2について集計した値)の類推値を演算する。また、その金額換算値 $MQ_t'$ を演算する。
- [0170] つまり、トラップ診断器8から入力した代表蒸気トラップ2aについての診断結果と、トラップ台数比情報RTとして別途入力された全蒸気トラップ数Tとに基づき、対象設備1の全蒸気トラップ2(本例における全評価対象蒸気トラップ)についてのトラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ 、及び、その金額換算値 $MQ_t'$ を類推的に演算する。
- [0171] (f)前記のトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ とトラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ とを合計した合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ を演算するとともに、その金額換算値 $MQ_t''$ を演算する。
- [0172] (g)漏洩診断器12から入力した診断結果における各漏洩点についての演算条件(特に流体の項目)に基づき、各配管系3, 5, 6における代表配管系部分3a, 5a, 6aの各々についての漏洩箇所数 $N_s$ ,  $N_p$ ,  $N_n$ (即ち、蒸気と圧縮空気と窒素ガスとの

流体種別の漏洩箇所数)を求める。また、蒸気についての漏洩箇所数 $N_s$ (本例では代表区域1aで蒸気漏れのあったバイパス用バルブの台数に相当)と、キーボード操作などにより別途入力された蒸気配管系3の代表配管系部分3aにおけるバイパス用バルブの装備数 $V_a$ とに基づき、蒸気配管系3の代表配管系部分3aにおけるバイパス用バルブのうち蒸気漏れバルブが占める台数割合をバルブ不良率 $K_v$ として演算する。

- [0173] (h) 漏洩診断器12から入力した診断結果における各漏洩点についての演算結果及び演算条件(特に流体の項目)に基づき、各漏洩点での漏洩による流体損失量 $q$ ( $q_s, q_p, q_n$ )を各配管系3, 5, 6における代表配管系部分3a, 5a, 6aの各々について集計した小計値 $\Sigma q_s, \Sigma q_p, \Sigma q_n$ (即ち、蒸気と圧縮空気と窒素ガスとの流体種別の流体漏洩損失小計)を演算する。また、これら流体種別の流体漏洩損失小計 $\Sigma q_s, \Sigma q_p, \Sigma q_n$ の各々に予め入力された各流体の単価を乗じる形態で、それら流体種別の流体漏洩損失小計 $\Sigma q_s, \Sigma q_p, \Sigma q_n$ 夫々の金額換算値 $M \Sigma q_s, M \Sigma q_p, M \Sigma q_n$ を演算する。
- [0174] (i) キーボード操作などにより別途入力された対象設備1における蒸気配管系3の全体についてのバイパス用バルブの装備数 $V$ とそのうちの代表配管系部分3aについてのバイパス用バルブの装備数 $V_a$ とに基づき、それらバルブ装備数の比值( $V/V_a$ )を蒸気についての流体漏洩損失小計 $\Sigma q_s$ に乘じる形態で、対象設備1における蒸気配管系3の全体についての蒸気漏洩損失総量 $Q_s$ (即ち、バイパス用バルブからの漏洩による蒸気損失量 $q_s$ を蒸気配管系3の全体について集計した値)の類推値を演算する。また、その金額換算値 $MQ_s$ を演算する。
- [0175] そしてまた、バルブに限らず継手部、管材、配管接続先装置7からの漏洩も診断する圧縮空気配管系5及び窒素ガス配管系6については、同じくキーボード操作などにより別途入力された各配管系5, 6についての対象設備1における全配管量 $X, Y$ と代表配管系部分5a, 6aの配管量 $X_a, Y_a$ とに基づき、それら配管量の比值( $X/X_a, Y/Y_a$ )を圧縮空気及び窒素ガスについての流体漏洩損失小計 $\Sigma q_p, \Sigma q_n$ に乘じる形態で、対象設備1における圧縮空気配管系5の全体についての圧縮空気漏洩損失総量 $Q_p$ (即ち、圧縮空気配管系5の各部からの漏洩による圧縮空気損失量 $q_p$

を圧縮空気配管系5の全体について集計した値)の類推値、及び、対象設備1における窒素ガス配管系6の全体についての窒素ガス漏洩損失総量 $Q_n$ (即ち、窒素ガス配管系6の各部からの漏洩による窒素ガス損失量 $q_n$ を窒素ガス配管系6の全体について集計した値)の類推値を演算する。また、それらの金額換算値 $MQ_p$ ,  $MQ_n$ を演算する。

- [0176] つまり、漏洩診断器12から入力した各代表配管系部分3a, 5a, 6aについての診断結果と、配管系毎の評価量比情報RV, RX, RYとして別途入力された蒸気配管系3の全体についてのバイパス用バルブの装備数Vとそのうちの代表配管系部分3aについてのバイパス用バルブの装備数 $V_a$ 、並びに、圧縮空気配管系5及び窒素ガス配管系6夫々についての対象設備1における全配管量X, Yと代表配管系部分5a, 6aの配管量 $X_a$ ,  $Y_a$ に基づき、対象設備1の全体についての流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推値を演算するとともに、それらの金額換算値 $MQ_s$ ,  $MQ_p$ ,  $MQ_n$ を演算する。
- [0177] (j) キーボード操作などにより別途入力された対象設備1の全体についての受給蒸気総量 $Q_i$ と必要蒸気総量 $Q_o$ とに基づき、それらの差である不明蒸気総量 $Q_x$ 、及び、その金額換算値 $MQ_x$ を演算するとともに、受給蒸気総量 $Q_i$ のうちの不明蒸気総量 $Q_x$ が占める割合を不明蒸気率 $K_x$ として演算する。
- [0178] また、合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$  ( $=Q_t + Q_t'$ )と流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ のうちの蒸気の漏洩損失総量 $Q_s$ とを合算した合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$  ( $=Q_t'' + Q_s$ )、及び、その金額換算値 $MQ_{ts}$ を演算するとともに、不明蒸気総量 $Q_x$ のうちの合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ が占める割合を改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ として演算する。
- [0179] そしてまた、不明蒸気総量 $Q_x$ から合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ を減じた基底不明蒸気総量 $Q_{xx}$ を演算して、受給蒸気総量 $Q_i$ から合計蒸気損失量 $Q_{ts}$ を減じた量(即ち、改善後の受給蒸気総量)のうちの基底不明蒸気総量 $Q_{xx}$ が占める割合を改善後不明蒸気率 $K_{xx}$ として演算する。
- [0180] 即ち、合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ はトラップ交換及び蒸気漏洩箇所の修復により解消し得る蒸気損失量である。一方、基底不明蒸気総量 $Q_{xx}$ は配管や装置からの放熱

による蒸気凝縮などで生じる蒸気損失量であってトラップ交換や蒸気漏洩箇所の修復によっても解消できない蒸気損失量である。したがって、改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ は不明蒸気総量 $Q_x$ のうちトラップ交換及び蒸気漏洩箇所の修復により解消し得る蒸気損失量の割合を示す。

- [0181] これらの演算処理とともに、診断用コンピュータシステム11はメーカー側担当者の指示により、集計プログラムPSに従って、上記(a)～(j)の演算処理の演算結果と先の入力情報とに基づくデータ作成処理を自動的に行う。このデータ作成処理では、プリントアウトした紙面又はコンピュータシステムにおけるディスプレイにおいて図6～図11に示す如く表示される総合評価用の電子データDを作成する(データ作成ステップ)。
- [0182] 即ち、この電子データDは、プリントアウト紙面又はディスプレイ画面に表示した状態において、診断日を記載した「報告書表紙」、「蒸気収支」の項、「不明蒸気の詳細」の項、「トラップ作動診断及び流体漏洩診断の診断結果」の項、「システム改善診断の診断結果」の項、「メンテナンス改善診断の診断結果」の項、「診断の結論」の項を有し、これら項は次の(k)～(p)の如き内容のものである。
- [0183] (k) 蒸気収支の項(図7)には、受給蒸気総量 $Q_i$ 、必要蒸気総量 $Q_o$ 、不明蒸気総量 $Q_x$ の各詳細と相互の関係を示す蒸気収支図表を表記する。
- [0184] (l) 不明蒸気の詳細の項(図8)には、不明蒸気率 $K_x$ 、不明蒸気総量 $Q_x$ 及びその金額換算値 $MQ_x$ を表記する欄と、合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ 及び改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ を表記するとともに改善による効果金額として合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ の金額換算値 $MQ_{ts}$ を表記する欄と、改善後不明蒸気率 $K_{xx}$ を表記する欄とを、その順に表示する。
- [0185] (m) トラップ作動診断及び流体漏洩診断の診断結果の項(図9)は、トラップ作動診断の項と蒸気配管系漏洩診断の項と他配管系漏洩診断の項とに分ける。トラップ作動診断の項には、トラップ不良率 $K_t$ 、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計 $\Sigma q_s$ 及びその金額換算値 $M\Sigma q_s$ 、全代表蒸気トラップ数 $T_a$ 、代表蒸気トラップ2aの用途別及び型式別の台数 $T_{a1}$ 、 $T_{a2}$ ……、代表蒸気トラップ2aの用途別及び型式別のトラップ不良率 $K_{t1}$ 、 $K_{t2}$ ……、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失小計 $\Sigma$

qsの金額換算値 $M \Sigma q_s$ についての代表蒸気トラップ2aの用途別及び型式別の内訳値 $M \Sigma q_{s1}$ ,  $M \Sigma q_{s2}$ ……、並びに、シミュレーション台数比率 $\alpha$ を表記する欄と、対象設備1の全蒸気トラップ数 $T$ 、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ 及びその金額換算値 $MQ_t$ 、トラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$  及びその金額換算値 $MQ_t'$ 、合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$  及びその金額換算値 $MQ_t''$  を表記する欄とを表示する。

[0186] また、蒸気配管系漏洩診断の項には、蒸気配管系3の代表配管系部分3aについてのバイパス用バルブの装備数 $V_a$ 、バルブ不良率 $K_v$ 、蒸気配管系3の代表配管系部分3aについての漏洩箇所数 $N_s$  (即ち、蒸気漏れのあったバイパス用バルブの台数)、蒸気についての流体漏洩損失小計 $\Sigma q_s$ 及びその金額換算値 $M \Sigma q_s$ を表記する欄と、対象設備1における蒸気配管系3の全体についてのバイパス用バルブの装備数 $V$ 、蒸気漏洩損失総量 $Q_s$ 及びその金額換算値 $MQ_s$ を表記する欄とを表示する。

[0187] そしてまた、他配管系漏洩診断の項には、圧縮空気配管系5の代表配管系部分5aについての漏洩箇所数 $N_p$ 、圧縮空気についての流体漏洩損失小計 $\Sigma q_p$ 及びその金額換算値 $M \Sigma q_p$ 、窒素ガス配管系6の代表配管部分6aについての漏洩箇所数 $N_n$ 、窒素ガスについての流体漏洩損失小計 $\Sigma q_n$ 及びその金額換算値 $M \Sigma q_n$ を表記する欄と、圧縮空気漏洩損失総量 $Q_p$ 及びその金額換算値 $MQ_p$ 、並びに、窒素ガス漏洩損失総量 $Q_n$ 及びその金額換算値 $MQ_n$ を表記する欄とを表示する。

[0188] (n)システム改善診断の診断結果の項(図10)には、システム改善診断の診断結果として診断用コンピュータシステム11に入力されたシステム改善余地のある現行のシステム構成の夫々についてのシステム改善案を箇条書き形態で表記する。また、それら改善案の各表記項には、システム改善案とともに経済効果として診断用コンピュータシステム11に入力された効果金額 $Ma_1$ ,  $Ma_2$ …… (即ち、システム改善案の採用実施により見込まれる省エネ面や生産性面での経費節減金額)、及び、システム改善案の実施費用 $Ha_1$ ,  $Ha_2$ ……を表記する。

[0189] (o)メンテナンス改善診断の診断結果の項(図10)には、メンテナンス改善診断の診断結果として診断用コンピュータシステム11に入力された方式改善余地のある現

行のメンテナンス方式の夫々についての方式改善案を簡条書き形態で表記する。また、それら改善案の各表記項には、方式改善案とともに経済効果として診断用コンピュータシステム11に入力された効果金額 $Mb1$ ,  $Mb2$ ……(即ち、方式改善案の採用実施により見込まれるメンテナンス面での経費節減金額)、及び、方式改善の実施費用 $Hb1$ ,  $Hb2$ ……を表記する。

- [0190] (p) 診断の結論の項(図11)は、蒸気の項と他流体の項とシステムの項とメンテナンスの項とに分ける。蒸気の項には、トラップ交換と蒸気漏洩箇所の修復とにより得られる経済効果として合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ の金額換算値 $MQ_{ts}$ を表記するとともに、そのトラップ交換と蒸気漏洩箇所の修復に要する費用 $H_{ts}$ を表記する。
- [0191] また、他流体の項には、圧縮空気漏洩箇所の修復により得られる経済効果として圧縮空気漏洩損失総量 $Q_p$ の金額換算値 $MQ_p$ を表記するとともに、その修復に要する費用 $H_p$ を表記する。かつ、窒素ガス漏洩箇所の修復により得られる経済効果として窒素ガス漏洩損失総量 $Q_n$ の金額換算値 $MQ_n$ を表記するとともに、その修復に要する費用 $H_n$ を表記する。
- [0192] そしてまた、システムの項には、システム改善による効果金額 $Ma1$ ,  $Ma2$ ……の合計 $\Sigma Ma$ 、及び、システム改善に要する費用 $Ha1$ ,  $Ha2$ ……の合計 $\Sigma Ha$ を表記する。同様に、メンテナンスの項には、メンテナンス方式の改善による効果金額 $Mb1$ ,  $Mb2$ ……の合計 $\Sigma Mb$ 、及び、メンテナンス方式の改善に要する費用 $Hb1$ ,  $Hb2$ ……の合計 $\Sigma Hb$ を表記する。
- [0193] なお、図示は省略するが総合評価用の上記電子データDは、「診断の結論」の項に続き、上記各項で表記する各値についての「計算」の項を有し、診断用コンピュータシステム11は上記各項と同様、集計プログラムPSに従って、前記(a)～(j)の演算処理の演算結果と先の入力情報とに基づき、この「計算」の項を作成する。
- [0194] メーカ側の担当者は、前述の各診断の後、基本的には、その診断日のうちに診断用コンピュータシステム11による上記演算処理及びデータ作成処理を行う。そして、作成した総合評価用の電子データDを紙面にプリントアウトした報告書、又は、作成した総合評価用の電子データDをディスプレイ画面に表示した報告書をもって同日中にトラップ作動診断、流体漏洩診断、システム改善診断、メンテナンス改善診断夫

々の診断結果を顧客に対し一括に報告する。

[0195] そして、この総合評価用の電子データDを用いた一括報告により、設備の総合的かつ効果的な経費節減が可能なことを顧客に示して設備の総合的な改善(即ち、トラップ交換、漏洩箇所の修復、システム構成の改善、メンテナンス方式の改善)を顧客に進言する。また、その総合的な改善のための設備全体に対するより詳細な診断を顧客に進言する。

[0196] なお、診断用コンピュータシステム11は総合評価用電子データDの作成とは別に、メーカー側担当者の指示により、資料作成プログラムに従って、先の入力情報や演算処理の演算結果に基づきトラップ管理資料、配管系管理資料、システム管理資料、メンテナンス管理資料などを作成する。

[0197] 以上要するに、本実施形態においては、顧客の診断対象設備1における複数の評価対象蒸気トラップ2について作動状態を診断するトラップ作動診断と、対象設備1における評価対象配管系3, 5, 6について配管系各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断と、対象設備1のシステム構成についてシステム改善余地の有無を診断するシステム改善診断と、対象設備1が採る現行のメンテナンス方式について方式改善余地の有無を診断するメンテナンス改善診断とのうち、少なくとも2種以上の診断を一括して実施する。

[0198] そして、それら実施した複数種の診断の診断結果を一括に顧客に報告するとともに、その一括報告において、以下のように報告する。

トラップ作動診断の診断結果報告については、トラップ作動診断の診断結果に基づき算出される評価対象蒸気トラップ2の全数についてのトラップ通過蒸気損失(合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ )を蒸気トラップ2の交換により低減することで得られる経済効果(合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ の金額換算値 $MQ_t''$ )を報告する。

流体漏洩診断の診断結果報告については、流体漏洩診断の診断結果に基づき算出される評価対象配管系3, 5, 6夫々の全体についての流体漏洩損失(流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s, Q_p, Q_n$ )を漏洩箇所の修復により低減することで得られる経済効果(流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s, Q_p, Q_n$ 夫々の金額換算値 $MQ_s, MQ_p, MQ_n$ )を報告する。

p, MQn)を報告する。

システム改善診断の診断結果報告については、システム改善診断で判明したシステム改善余地のあるシステム構成についてシステム改善を行うことで得られる経済効果(効果金額Ma1, Ma2……)を報告する。

メンテナンス改善診断の診断結果報告については、メンテナンス改善診断で判明した方式改善余地のあるメンテナンス方式について方式改善を行うことで得られる経済効果(効果金額Mb1, Mb2……)を報告する。

- [0199] また、トラップ作動診断では、評価対象蒸気トラップ2のうちの一部の複数蒸気トラップ2a(代表蒸気トラップ)についてトラップ診断器8により作動状態を診断し、この一部の複数蒸気トラップ2aについての診断結果、並びに、この一部の複数蒸気トラップ2aと全評価対象蒸気トラップ2とについての台数比情報RTに基づき、評価対象蒸気トラップ2の全数についてのトラップ通過蒸気損失(合算トラップ通過蒸気損失総量Qt)を類推的に算出する方式を採る。

同様に流体漏洩診断では、評価対象配管系3, 5, 6夫々のうちの一部の配管系部分3a, 5a, 6a(代表配管系部分)について漏洩診断器12により配管系各部からの流体漏洩を診断し、この一部の配管系部分3a, 5a, 6aについての診断結果、並びに、この一部の配管系部分3a, 5a, 6aと全評価対象配管系3, 5, 6とについての評価量比情報RV, RX, RYに基づき、評価対象配管系3, 5, 6夫々の全体についての流体漏洩損失(流体種別の流体漏洩損失総量Qs, Qp, Qn)を類推的に算出する方式を採る。

- [0200] そして、上記2種以上の診断の一括実施を1日の診断日で完了し、その診断日中に、実施診断についての上記一括報告を行う。

- [0201] 一方、本実施形態において、診断用コンピュータシステム11は上記診断の診断結果を集計処理する設備診断用の集計システムを構成するものである(図4、図5参照)。この診断用コンピュータシステム11における各診断器8, 12との接続部11a及びキーボード11bは、以下に示すように入力手段S1を構成する。

即ち、トラップ作動診断の診断結果、及び、流体漏洩診断の診断結果の入力をトラップ診断器8及び漏洩診断器12から受けるとともに、台数比情報RT、並びに、評価

量比情報RV, RX, RYの入力を受け、かつ、対象設備1における受給蒸気総量 $Q_i$ 及び必要蒸気総量 $Q_o$ の入力を受ける入力手段S1を構成する。

ここで、トラップ作動診断の診断結果とは、対象設備1における評価対象蒸気トラップ2のうちの一部の複数蒸気トラップ2a(代表蒸気トラップ)についてトラップ診断器8により実施したものである。

流体漏洩診断の診断結果とは、対象設備1における評価対象配管系3, 5, 6夫々のうちの一部の配管系部分3a, 5a, 6a(代表配管系部分)の各部について漏洩診断器12により実施したものである。

台数比情報RTとは、トラップ作動診断を実施した一部の複数蒸気トラップ2aと全評価対象蒸気トラップ2とについてのものである。

評価量比情報RV, RX, RYとは、流体漏洩診断を実施した一部の配管系部分3a, 5a, 6aと全評価対象配管系3, 5, 6とについてのものである。

[0202] また、診断用コンピュータシステム11におけるコンピュータ部11cは、以下に示すように演算手段S2を構成する。

即ち、トラップ通過蒸気損失総量(合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_{t''}$ )の類推値を演算し、かつ、流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推値を演算するとともに、合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ を演算し、かつ、改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ を演算する演算手段S2を構成する。

ここで、トラップ通過蒸気損失総量(合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_{t''}$ )の類推値とは、入力手段S1に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報RTに基づき、トラップ通過による蒸気損失量(トラップ不良に係る損失量 $q_t$ 及びトラップ型式に係る損失量 $\Delta q_{t'}$ )を評価対象蒸気トラップ2の全数について集計した量である。

流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推値とは、入力手段S1に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報RV, RX, RYに基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量 $q_s$ ,  $q_p$ ,  $q_n$ を評価対象配管系3, 5, 6夫々の全体について流体種別に集計した量である。

合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ とは、流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推

値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量 $Q_s$ の類推値とトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ の類推値とを合算したものである。

改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ とは、入力手段 $S1$ に入力された受給蒸気総量 $Q_i$ 及び必要蒸気総量 $Q_o$ に基づいた、受給蒸気総量 $Q_i$ と必要蒸気総量 $Q_o$ との差である不明蒸気総量 $Q_x$ のうちで合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ が占める割合である。

[0203] そしてまた、診断用コンピュータシステム11におけるコンピュータ部11cは、演算手段 $S2$ の演算結果、並びに、入力手段 $S1$ に別途入力されたシステム改善診断及びメンテナンス改善診断の診断結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ の類推値、流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ 、 $Q_p$ 、 $Q_n$ の類推値、合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ 、改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ などを示すとともに、システム改善診断及びメンテナンス改善診断の診断結果を示す内容の総合評価用データ $D$ を作成するデータ作成手段 $S3$ を構成する。

さらに、診断用コンピュータシステム11におけるプリンタ11dやディスプレイ11eは、データ作成手段 $S3$ が作成した総合評価用データ $D$ を人為的な読み取りが可能な状態に出力する出力手段 $S4$ を構成する。

[0204] [別実施形態]

次に本発明の別実施形態を列記する。

[0205] 集計システム11(診断用コンピュータシステム)に対する各診断器8, 12からの診断結果の入力については、各診断器8, 12を有線式や無線式で集計システム11に対し直接的に接続して入力する方式に限らず、可搬式の記憶媒体を介して入力する方式や、インターネットあるいは電話回線網などを介して入力する方式を採用してもよい。

[0206] また、前述の実施形態では、各診断器8, 12の側で演算したトラップ通過蒸気損失量 $q_t$ や流体漏洩損失量 $q_s$ 、 $q_p$ 、 $q_n$ を診断結果として集計システム11に入力する例を示した。しかし、診断器8, 12からは診断結果として種々の検出値のみを集計システム11に入力し、その入力検出値に基づき集計システム11の側で個々の蒸気トラップ2(2a)のトラップ通過蒸気損失量 $q_t$ や個々の漏洩点の流体漏洩損失量 $q_s$ 、 $q_p$ 、 $q_n$ を演算する方式を採用してもよい。

- [0207] 前述の実施形態では、トラップ作動診断において対象設備1の全蒸気トラップ2を評価対象蒸気トラップとする例を示したが、対象設備1における特定型式あるいは特定用途の蒸気トラップ2のみを評価対象蒸気トラップとするようにしてもよい。
- [0208] また、評価対象蒸気トラップ2のうちの一部の複数蒸気トラップ2a(代表蒸気トラップ)に対しトラップ診断器8による作動診断を実施して、その診断結果と台数比情報RTとに基づき全評価対象蒸気トラップ2についてのトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ の類推値を算出し、かつ、評価対象配管系3, 5, 6のうちの一部の配管系部分3a, 5a, 6a(代表配管系部分)に対し漏洩診断器12による漏洩診断を実施して、その診断結果と評価量比情報RV, RX, RYとに基づき評価対象配管系3, 5, 6の全体についての流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推値を算出する形態を採る場合、対象設備1において上記一部の複数蒸気トラップ2aがある区域と上記一部の配管系部分3a, 5a, 6aがある区域とは互いに異なる区域であってもよい。さらに、上記一部の配管系部分3a, 5a, 6aの各々がある区域も互いに異なる区域であってもよい。
- [0209] 前述の実施形態では、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ とトラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ とを合計した合算トラップ通過蒸気損失総量 $Q_t''$ を評価対象のトラップ通過蒸気損失総量とする例を示した。しかし、これに代え、トラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ は評価対象から外して、トラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ のみを評価対象のトラップ通過蒸気損失総量とするようにしてもよい。
- [0210] なお、この場合は、流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量 $Q_s$ とトラップ不良に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t$ との和が合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ になる。
- [0211] また、トラップ型式に係るトラップ通過蒸気損失総量 $Q_t'$ を評価対象に含める場合、各蒸気トラップ2(2a)のトラップ型式によるトラップ通過蒸気量の差 $\Delta q_t'$ を求めるのに要する各トラップの型式は、トラップ診断器8から集計システム11に入力する形態に限らず、どのような入力形態で集計システム11に入力するようにしてもよい。
- [0212] 前述の実施形態では、受給蒸気総量 $Q_i$ と必要蒸気総量 $Q_o$ との2値を集計システム11に入力して不明蒸気総量 $Q_x$ 及び改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ を演算させるように

した。しかし、これに代え、不明蒸気総量 $Q_x$ を集計システム11に入力して改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ を演算させるようにしてもよい。

[0213] 前述の実施形態では、トラップ作動診断につき、評価対象蒸気トラップ2のうちの一部の複数蒸気トラップ2a(代表蒸気トラップ)についてのトラップ診断器8による診断結果、及び、台数比情報 $RT$ を集計システム11に入力して、その入力情報に基づきトラップ通過蒸気損失総量 $Q_{t''}$ (又は $Q_t$ )の類推値を演算させる方式を示した。しかし、これに代え、図12〜図14, 図18〜図20の各々に示す如く、評価対象蒸気トラップ2の全数についてのトラップ診断器8による診断結果を集計システム11に入力して、その入力診断結果に基づきトラップ通過蒸気損失総量 $Q_{t''}$ (又は $Q_t$ )を非類推的に演算させる方式を採用してもよい。

[0214] また同様に、前述の実施形態では、流体漏洩診断につき、各評価対象配管系3, 5, 6, のうちの一部の配管系部分3a, 5a, 6a(代表配管系部分)についての漏洩診断器12による診断結果、及び、評価量比情報 $RV$ ,  $RX$ ,  $RY$ を集計システム11に入力して、その入力情報に基づき流体種別の流体漏洩損失量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ の類推値を演算させる方式を示した。しかし、これに代え、図12〜図17の各々に示す如く、各評価対象配管系3, 5, 6の全体についての漏洩診断器12による診断結果を集計システム11に入力して、その入力診断結果に基づき流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ を非類推的に演算させる方式を採用してもよい。

[0215] なお、図12, 図15, 図18, 図21は、本発明の第5, 第8, 第11, 第14特徴構成、並びに、第18, 第21, 第24, 第27特徴構成の実施形態として、少なくとも最終的にトラップ通過蒸気損失総量 $Q_{t''}$ (ないし $Q_t$ )又はその類推値、及び、流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_s$ ,  $Q_p$ ,  $Q_n$ 又はその類推値を集計システム11に算出させる場合を示す。

[0216] また、図13, 図16, 図19, 図22は、本発明の第6, 第9, 第12, 第15特徴構成、並びに、第19, 第22, 第25, 第28特徴構成の実施形態として、少なくとも最終的に、蒸気についての流体漏洩損失総量 $Q_s$ を除いた流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_p$ ,  $Q_n$ 、及び、合計蒸気損失総量 $Q_{ts}$ を集計システム11に算出させる場合を示す。

[0217] そしてまた、図14, 図17, 図20, 図23は、本発明の第7, 第10, 第13, 第16特徴

構成、並びに、第20, 第23, 第26, 第29特徴構成の実施形態として、少なくとも最終的に、蒸気についての流体漏洩損失総量 $Q_s$ を除いた流体種別の流体漏洩損失総量 $Q_p$ ,  $Q_n$ , 及び、改善可能不明蒸気率 $K_{ts}$ を集計システム11に算出させる場合を示す。

- [0218]   トラップ診断器8からの診断結果入力とは別に集計システム11に入力する台数比情報RTは、トラップ診断器8からの入力診断結果なども参考にしながら集計システム11が全評価対象蒸気トラップ2とトラップ診断器8による診断を実施した一部の複数蒸気トラップ2a(代表蒸気トラップ)との台数比を把握し得るものであれば、どのような内容の情報であってもよい。また、漏洩診断器12からの診断結果入力とは別に集計システム11に入力する評価量比情報RV, RX, RYも、漏洩診断器12からの入力診断結果なども参考にしながら集計システム11が各評価対象配管系3, 5, 6の全体と漏洩診断器12による診断を実施した一部の配管系部分3a, 5a, 6aとの評価量(バルブ数や配管量など)の比を把握し得るものであれば、どのような内容の情報であってもよい。
- [0219]   評価対象配管系3, 4, 6は蒸気配管系、圧縮空気配管系、窒素ガス配管系に限られるものではなく、どのような流体の配管系であってもよい。
- [0220]   前述の実施形態では、トラップ診断器8及び漏洩診断器12として互いに異なる診断器を用いる例を示した。しかし、トラップ作動診断用と流体漏洩診断用とを兼ねる兼用診断器を用いてトラップ作動診断及び流体漏洩診断を行うようにしてもよい。
- [0221]   総合評価用データDの内容表示形態(人為的読み取りが可能な状態での内容表示形態)は前述の実施形態で示した如き形態に限られるものではなく、種々の変更が可能である。
- [0222]   本発明は化学プラントなどに限らず、各種分野における種々の設備の診断に適用することができる。

#### 産業上の利用可能性

- [0223]   蒸気、圧縮空気、窒素ガスなどの各種流体の配管系や複数の蒸気トラップを備える種々の分野の設備の総合的診断に利用できる。

#### 図面の簡単な説明

- [0224] [図1]設備の全体構成を模式的に示す図  
[図2]トラップ診断器及びその使用形態を示す図  
[図3]漏洩診断器及びその使用形態を示す図  
[図4]診断用コンピュータシステムのブロック図  
[図5]診断用コンピュータシステムの演算処理内容を示す図  
[図6]総合評価用データを示す図  
[図7]総合評価用データを示す図  
[図8]総合評価用データを示す図  
[図9]総合評価用データを示す図  
[図10]総合評価用データを示す図  
[図11]総合評価用データを示す図  
[図12]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図13]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図14]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図15]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図16]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図17]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図18]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図19]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図20]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図21]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図22]別実施形態を示す集計システムのブロック図  
[図23]別実施形態を示す集計システムのブロック図

#### 符号の説明

- [0225] 1 対象設備  
2 評価対象蒸気トラップ  
2a 一部の複数蒸気トラップ  
3 評価対象配管系(蒸気)

3a	一部の配管系部分
5	評価対象配管系(圧縮空気)
5a	一部の配管系部分
6	評価対象配管系(窒素ガス)
6a	一部の配管系部分
8	トラップ診断器
11	集計システム(診断用コンピュータシステム)
12	漏洩診断器
D	総合評価用データ
Kts	改善可能不明蒸気率
qt	トラップ通過による蒸気損失量(トラップ不良)
$\Delta qt'$	トラップ通過による蒸気損失量(トラップ型式)
qs	漏洩による流体損失量(蒸気)
qp	漏洩による流体損失量(圧縮空気)
qn	漏洩による流体損失量(窒素ガス)
$Qt''$	トラップ通過蒸気損失総量(合算)
$Qt$	トラップ通過蒸気損失総量(トラップ不良)
$Qs$	流体種別の流体漏洩損失総量(蒸気)
$Qp$	流体種別の流体漏洩損失総量(圧縮空気)
$Qn$	流体種別の流体漏洩損失総量(窒素ガス)
$Qts$	合計蒸気損失総量
$Qi$	受給蒸気総量
$Qo$	必要蒸気総量
$Qx$	不明蒸気総量
RT	台数比情報
RV	評価量比情報(バルブ数比)
RX	評価量比情報(配管量比)
RY	評価量比情報(配管量比)

- S1      入力手段
- S2      演算手段
- S3      データ作成手段

### 請求の範囲

- [1] 顧客の診断対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについて作動状態を診断するトラップ作動診断と、前記対象設備における評価対象配管系について配管系各部からの流体漏洩を診断する流体漏洩診断と、前記対象設備のシステム構成についてシステム改善余地の有無を診断するシステム改善診断と、前記対象設備が採る現行のメンテナンス方式について方式改善余地の有無を診断するメンテナンス改善診断とのうち、少なくとも2種以上の診断を一括して実施し、
- それら実施した複数種の診断の診断結果を一括に顧客に報告するとともに、
- その一括報告において、トラップ作動診断の診断結果報告については、トラップ作動診断の診断結果に基づき算出される評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を蒸気トラップの交換又は修理により低減することで得られる経済効果を報告し、
- 流体漏洩診断の診断結果報告については、流体漏洩診断の診断結果に基づき算出される評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を漏洩箇所の修復により低減することで得られる経済効果を報告し、
- システム改善診断の診断結果報告については、システム改善診断で判明したシステム改善余地のあるシステム構成についてシステム改善を行うことで得られる経済効果を報告し、
- メンテナンス改善診断の診断結果報告については、メンテナンス改善診断で判明した方式改善余地のあるメンテナンス方式について方式改善を行うことで得られる経済効果を報告する設備診断方法。
- [2] 前記2種以上の診断の一括実施を1日の診断日で完了し、その診断日中に、実施診断についての前記一括報告を行う請求項1記載の設備診断方法。
- [3] トラップ作動診断では、評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについて作動状態を診断し、
- トラップ作動診断の診断結果に基づき評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を算出するのに、前記一部の複数蒸気トラップについての診断結果、並びに、前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台

数比情報に基づき、評価対象蒸気トラップの全数についてのトラップ通過蒸気損失を類推的に算出する請求項1記載の設備診断方法。

- [4] 流体漏洩診断では、評価対象配管系のうちの一部の配管系部分について配管系各部からの流体漏洩を診断し、

流体漏洩診断の診断結果に基づき評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を算出するのに、前記一部の配管系部分についての診断結果、並びに、前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報に基づき、評価対象配管系の全体についての流体漏洩損失を類推的に算出する請求項1〜3のいずれか1項に記載の設備診断方法。

- [5] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量と流体種別の流体漏洩損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [6] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ

診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [7] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失

総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [8] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備

における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [9] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [10] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入

力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量を除いた流体種別の流体漏洩損失総量と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [11] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流

体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [12] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [13] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作

方法であって、

前記入力手段が、対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系の

うちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [14] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸

気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、トラップ通過蒸気損失総量の類推値と流体種別の流体漏洩損失総量の類推値とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [15] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情

報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と合計蒸気損失総量とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

[16] 入力手段と演算手段とデータ作成手段とを備える設備診断用集計システムの動作方法であって、

前記入力手段が、対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報のの入力を受けるとともに、

前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力ステップと、

前記演算手段が、前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に

集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算ステップと、

前記データ作成手段が、前記演算手段の演算結果に基づき、蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値を除いた流体種別の流体漏洩損失総量の類推値と改善可能不明蒸気率とを少なくとも示す内容の総合評価用データを作成するデータ作成ステップとを含む設備診断用集計システムの動作方法。

- [17] 前記入力ステップにおいて前記入力手段が、トラップ作動診断及び流体漏洩診断についての前記入力とともに、前記対象設備のシステム構成について実施したシステム改善診断の診断結果、又は、前記対象設備が採る現行のメンテナンス方式について実施したメンテナンス改善診断の診断結果の入力を受け、

前記データ作成ステップにおいて前記データ作成手段が、前記総合評価用データとして、前記演算手段の演算結果に基づく前記内容に加え、前記入力手段に入力されたシステム改善診断の診断結果又はメンテナンス改善診断の診断結果を示す内容のデータを作成する請求項5～16のいずれか1項に記載の設備診断用集計システムの動作方法。

- [18] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施した

トラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断

結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [19] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [20] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [21] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [22] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力

された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [23] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [24] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の

うちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

[25] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施した

トラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

[26] 対象設備における複数の評価対象蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系の

うちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [27] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した

量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

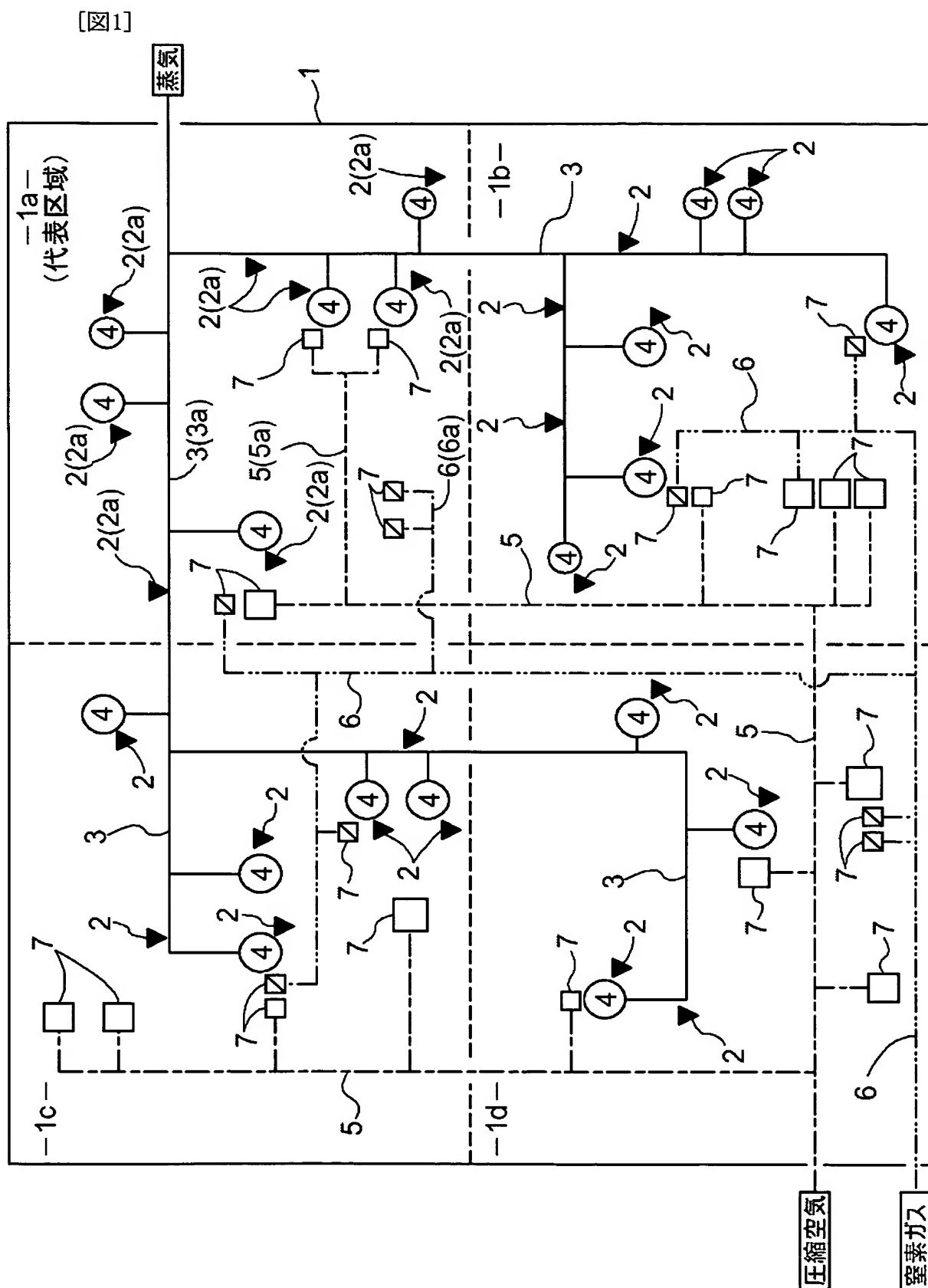
- [28] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受ける入力手段と、
- 前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、
- 流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。

- [29] 対象設備における評価対象蒸気トラップのうちの一部の複数蒸気トラップについてトラップ診断器により実施したトラップ作動診断の診断結果、及び、前記対象設備における評価対象配管系のうちの一部の配管系部分の各部について漏洩診断器により実施した流体漏洩診断の診断結果の入力を前記トラップ診断器及び前記漏洩診断器から受けるとともに、トラップ作動診断を実施した前記一部の複数蒸気トラップと

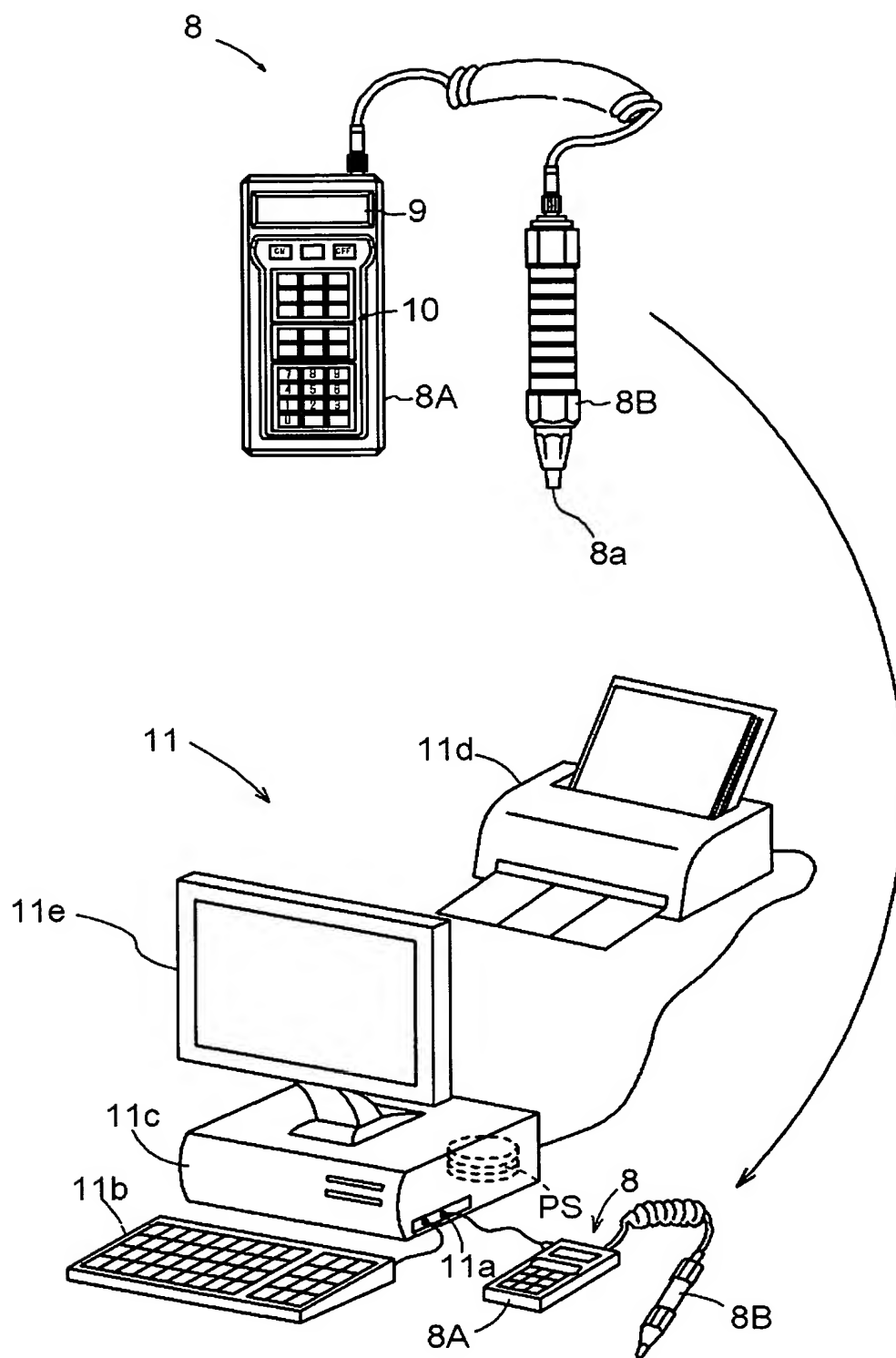
全評価対象蒸気トラップとについての台数比情報、並びに、流体漏洩診断を実施した前記一部の配管系部分と全評価対象配管系とについての評価量比情報の入力を受け、かつ、前記対象設備における受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、それら受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量の入力を受ける入力手段と、

前記入力手段に入力されたトラップ作動診断の診断結果及び台数比情報に基づき、トラップ通過による蒸気損失量を評価対象蒸気トラップの全数について集計した量であるトラップ通過蒸気損失総量の類推値を演算し、かつ、前記入力手段に入力された流体漏洩診断の診断結果及び評価量比情報に基づき、配管系各部からの漏洩による流体損失量を評価対象配管系の全体について流体種別に集計した量である流体種別の流体漏洩損失総量の類推値を演算するとともに、

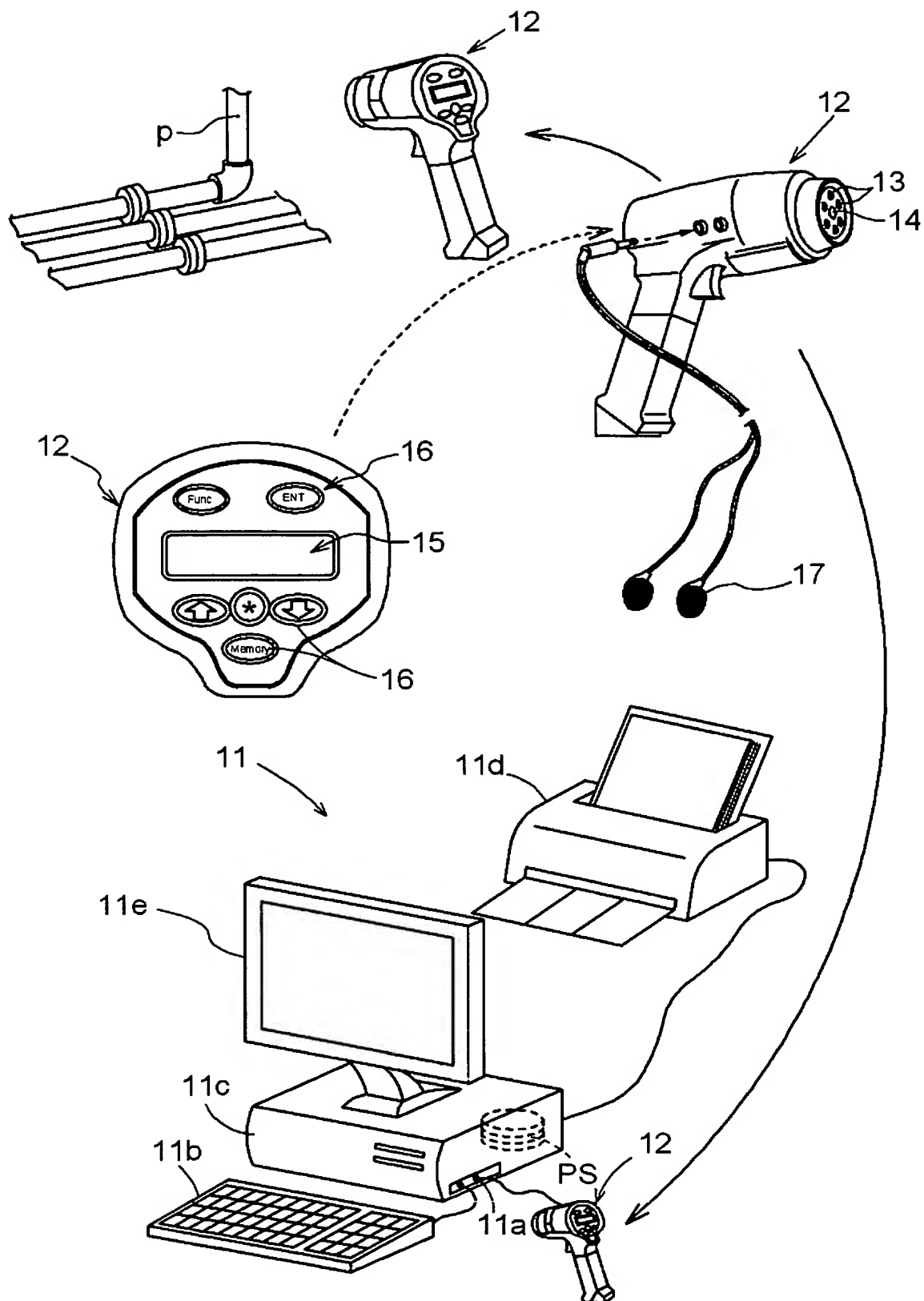
流体種別の流体漏洩損失総量の類推値のうちの蒸気についての流体漏洩損失総量の類推値とトラップ通過蒸気損失総量の類推値とを合算した合計蒸気損失総量を演算し、かつ、前記入力手段に入力された受給蒸気総量及び必要蒸気総量、又は、不明蒸気総量に基づき、受給蒸気総量と必要蒸気総量との差である不明蒸気総量のうちで合計蒸気損失総量が占める割合を改善可能不明蒸気率として演算する演算手段とを備える設備診断用集計システム。



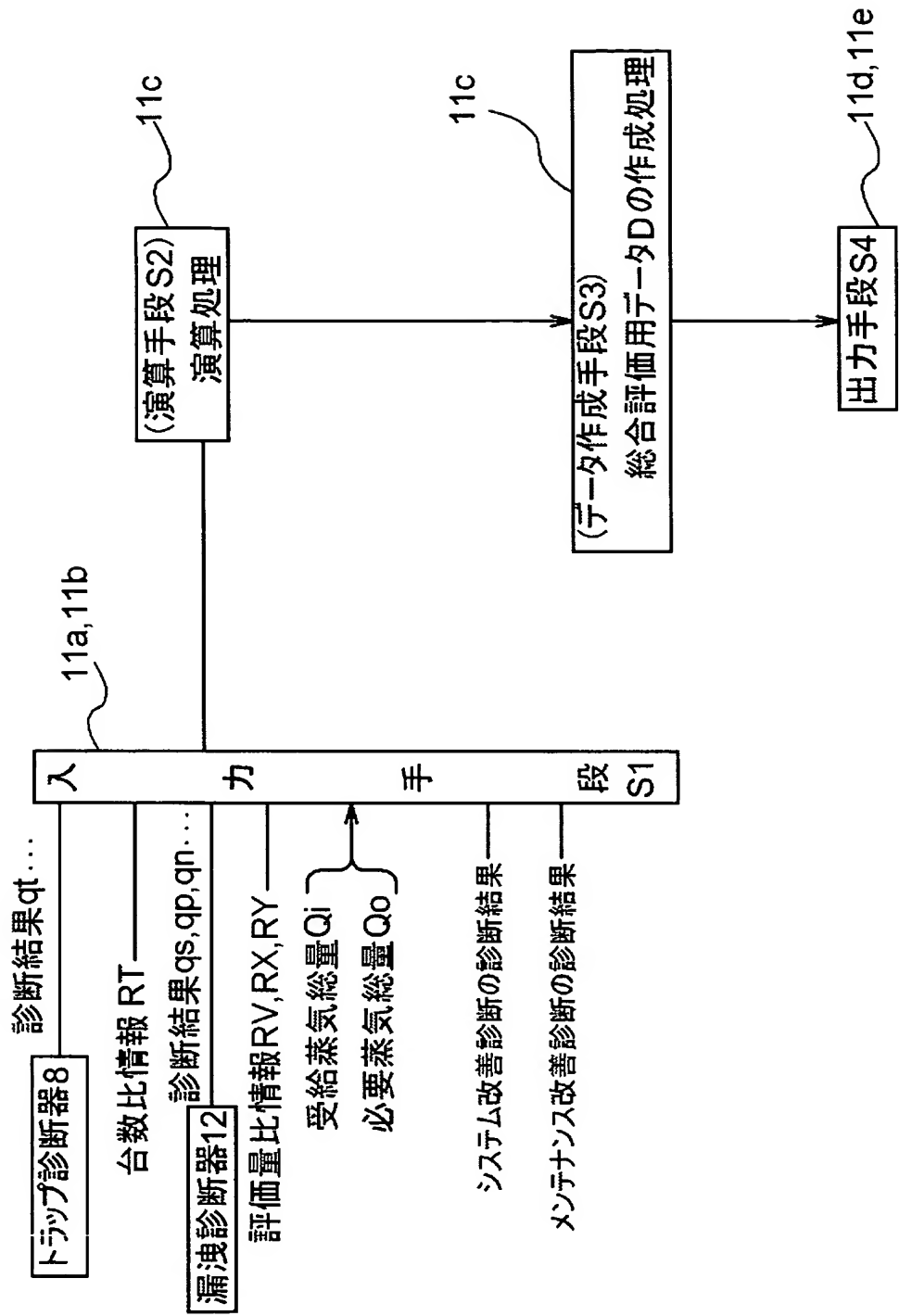
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

(演算手段S2)

演算処理

全代表蒸気トラップ数  $T_a$        $\longrightarrow$       トラップ不良率       $K_t$   
 不良トラップ数  $T_x$

トラップ通過蒸気損失小計  $\Sigma q_t$  (トラップ不良)  
 及び  
 その金額換算値  $M\Sigma q_t$

用途別、型式別台数  $T_{a1}, T_{a2} \dots$   
 用途別、型式別内訳値  $M\Sigma q_{t1}, M\Sigma q_{t2} \dots$   
 不良率  $K_{t1}, K_{t2} \dots$

シミュレーション台数比率  $\alpha$   
 トラップ通過蒸気損失総量  $Q_t$  の類推値 (トラップ不良)  
 及び  
 その金額換算値  $MQ_t$

トラップ通過蒸気損失小計  $\Sigma \Delta q_t'$  (トラップ型式)  
 トラップ通過蒸気損失総量  $Q_t'$  の類推値 (トラップ型式)  
 及び  
 その金額換算値  $MQ_t'$

合算トラップ通過蒸気損失総量  $Q_t'' = (Q_t + Q_t')$   
 及び  
 その金額換算値  $MQ_t''$

漏洩箇所数  $N_s, N_p, N_n$   
 バルブ不良率  $K_v$

流体種別の流体漏洩損失小計  $\Sigma q_s, \Sigma q_p, \Sigma q_n$   
 及び  
 その金額換算値  $M\Sigma q_s, M\Sigma q_p, M\Sigma q_n$

バルブ装備数比值  $V/V_a$ 、配管量比值  $X/X_a, Y/Y_a$   
 流体種別の流体漏洩損失総量  $Q_s, Q_p, Q_n$  の類推値  
 及び  
 その金額換算値  $MQ_s, MQ_p, MQ_n$

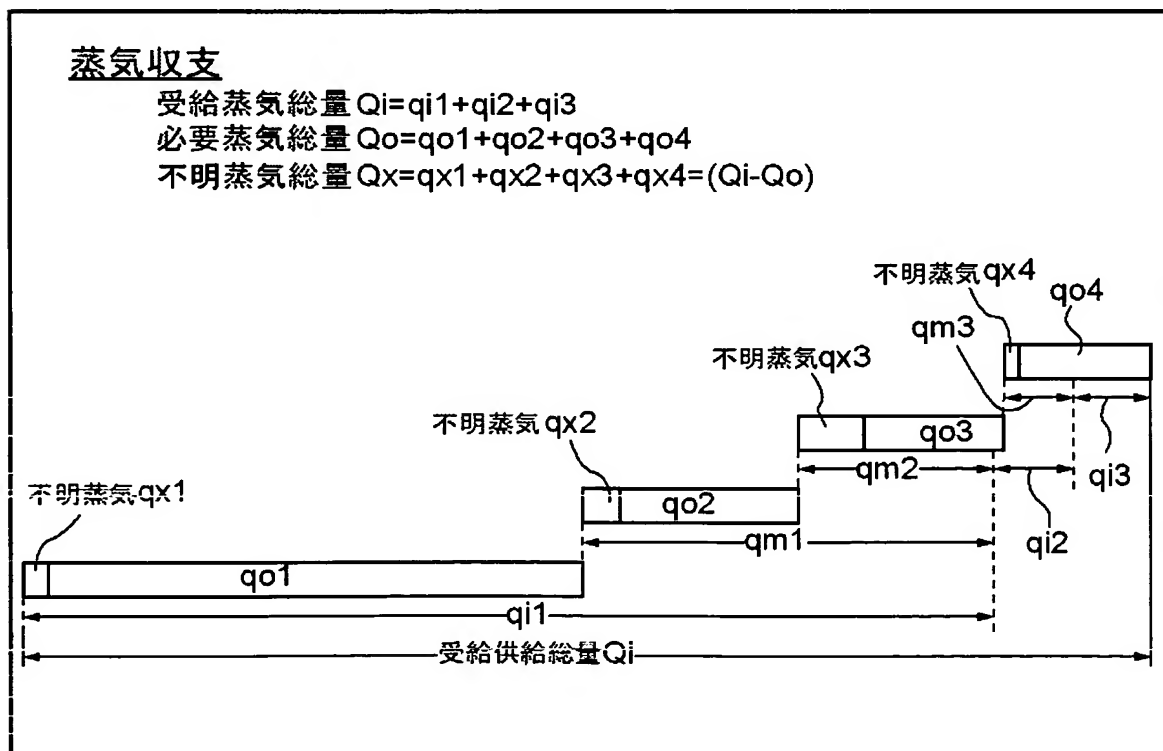
不明蒸気総量  $Q_x (= Q_i - Q_o)$  及びその金額換算値  $MQ_x$   
 不明蒸気率  $K_x$   
 合計蒸気損失総量  $Q_{ts} (= Q_t'' + Q_s)$  及びその金額換算値  $MQ_{ts}$   
 改善可能不明蒸気率  $K_{ts}$   
 基底不明蒸気量  $Q_{xx} (= Q_x - Q_{ts})$   
 改善後不明蒸気率  $K_{xx}$

11c

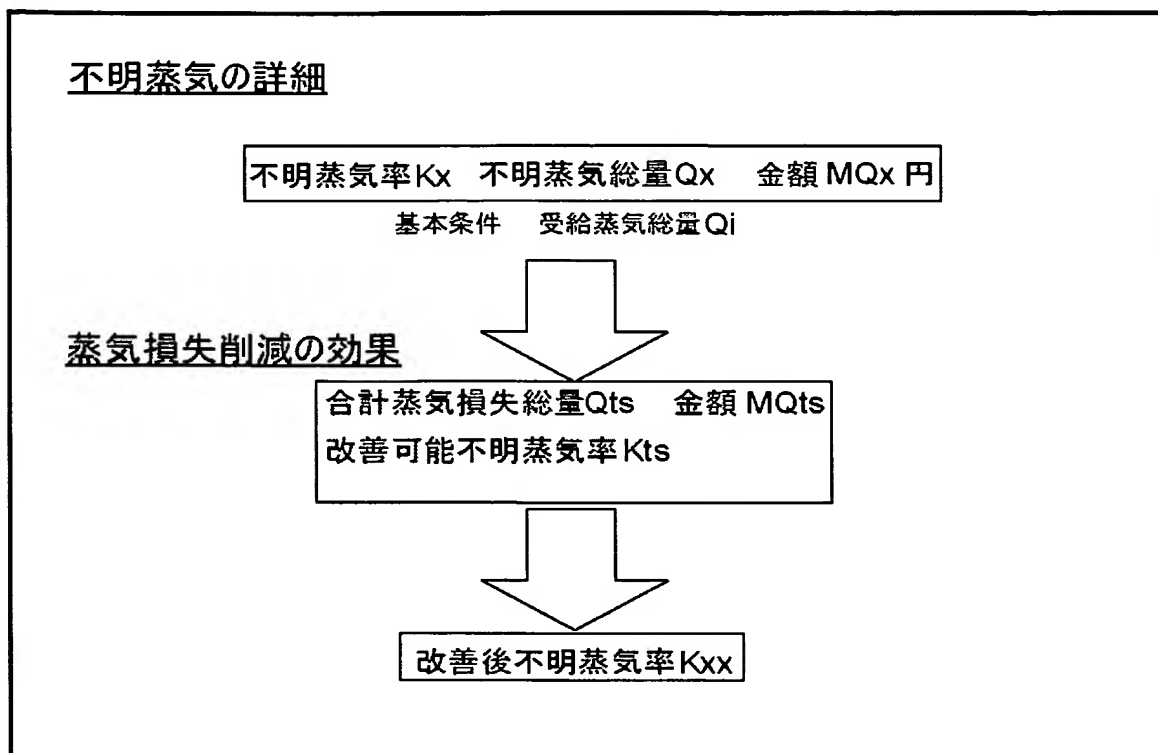
[図6]

<div style="text-align: center;"><h2>報告書</h2><p>診断日〇〇〇〇年〇〇月〇〇日</p></div>
--

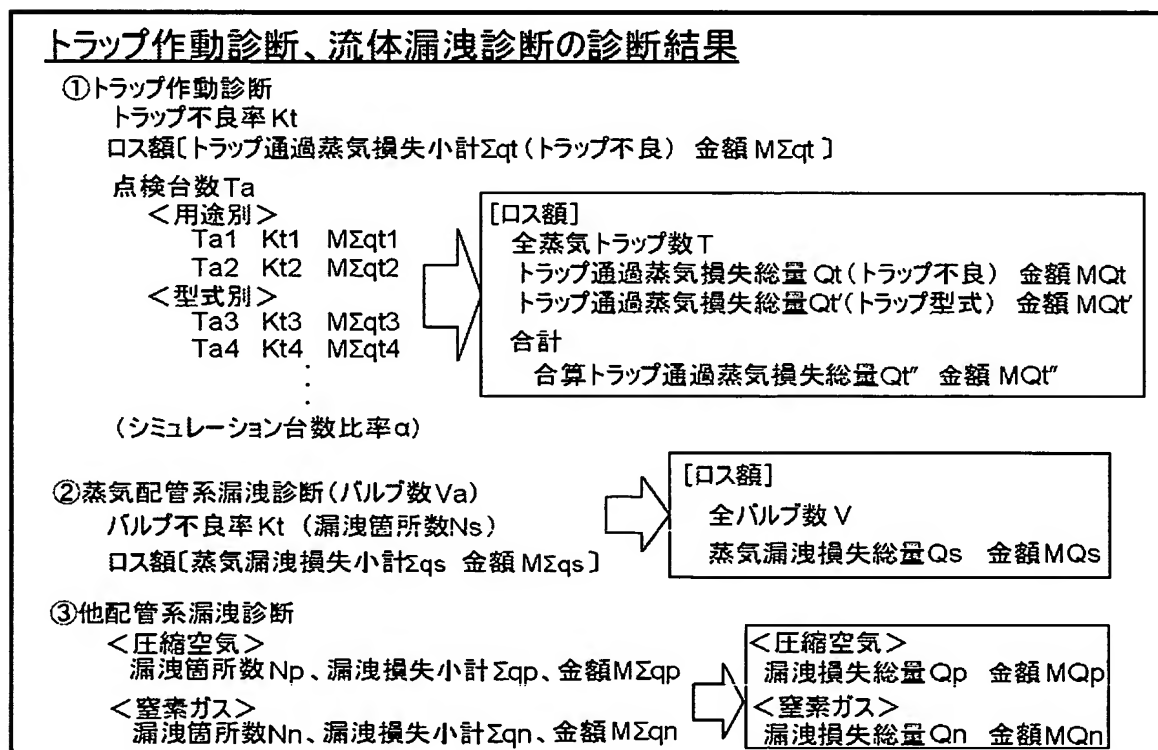
[図7]



[図8]



[図9]



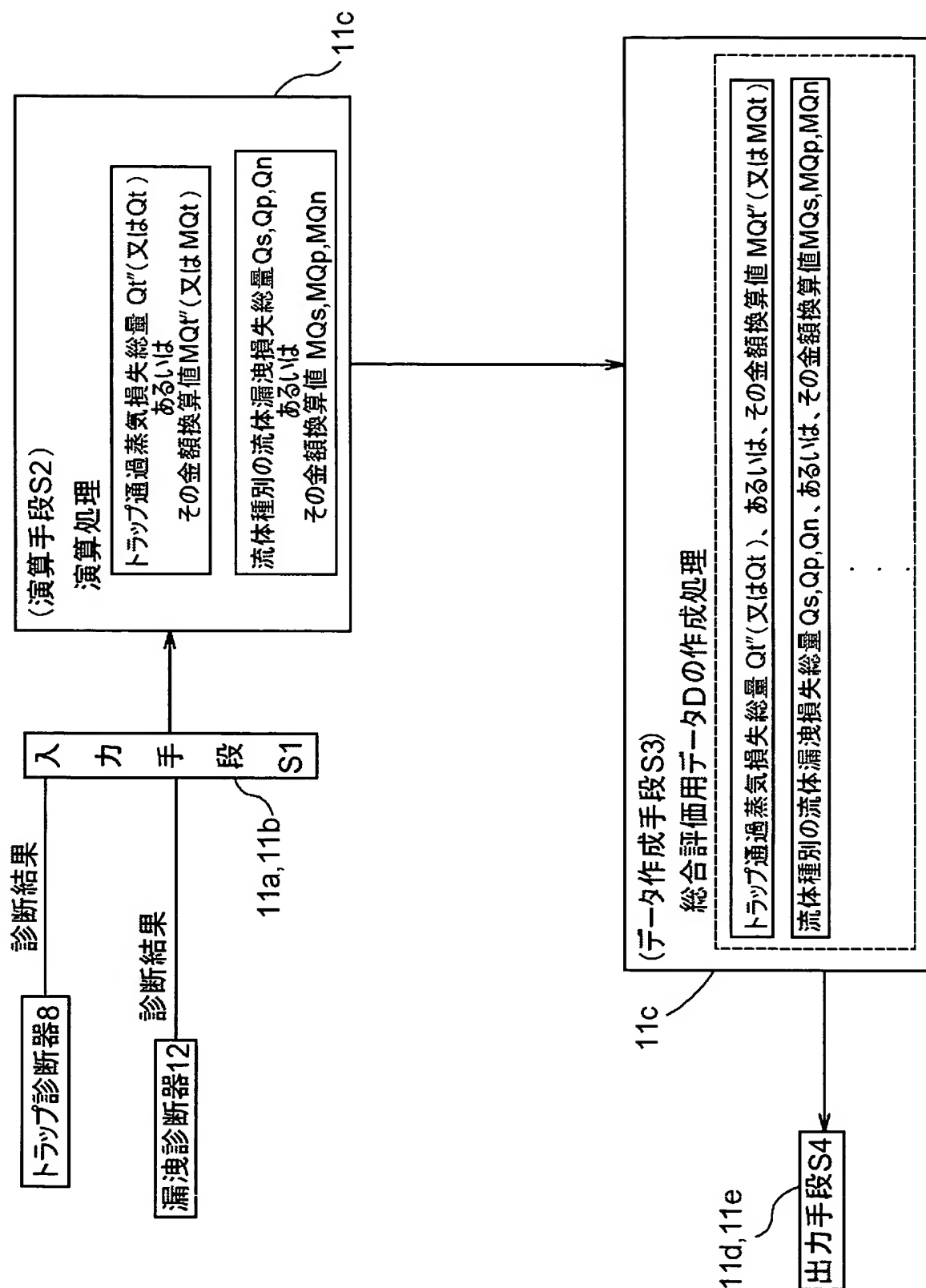
[図10]

<u>システム改善診断の診断結果</u>		
① システム改善案1	効果金額 Ma1	
	費用 Ha1	
② システム改善案2	効果金額 Ma2	
	費用 Ha2	
	.	
	.	
	.	
<u>メンテナンス改善診断の診断結果</u>		
① 方式改善案1	効果金額 Mb1	
	費用 Hb1	
② 方式改善案2	効果金額 Mb2	
	費用 Hb2	
	.	
	.	
	.	

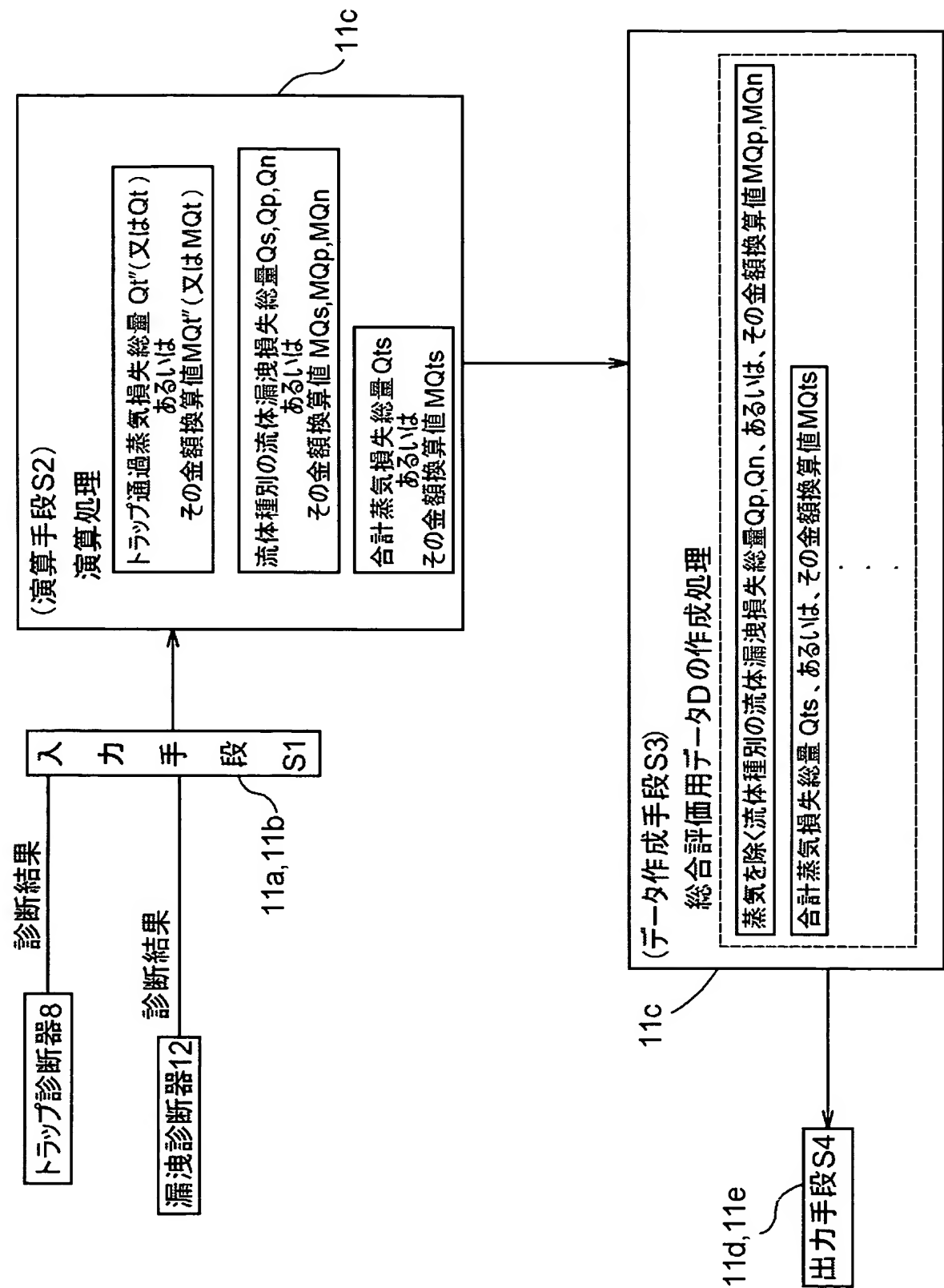
[図11]

<u>診断の結論</u>	
〔蒸気〕	
効果	合計蒸気損失総量 Qts の金額 MQts
費用 Hts	
〔他流体〕	
<圧縮空気>	
効果	圧縮空気の漏洩損失総量 Qp の金額 MQp
費用 Hp	
<窒素ガス>	
効果	窒素ガスの漏洩損失総量 Qn の金額 MQn
費用 Hn	
〔システム〕	
効果	金額 $\Sigma Ma$
費用 $\Sigma Ha$	
〔メンテナンス〕	
効果	金額 $\Sigma Mb$
費用 $\Sigma Hb$	

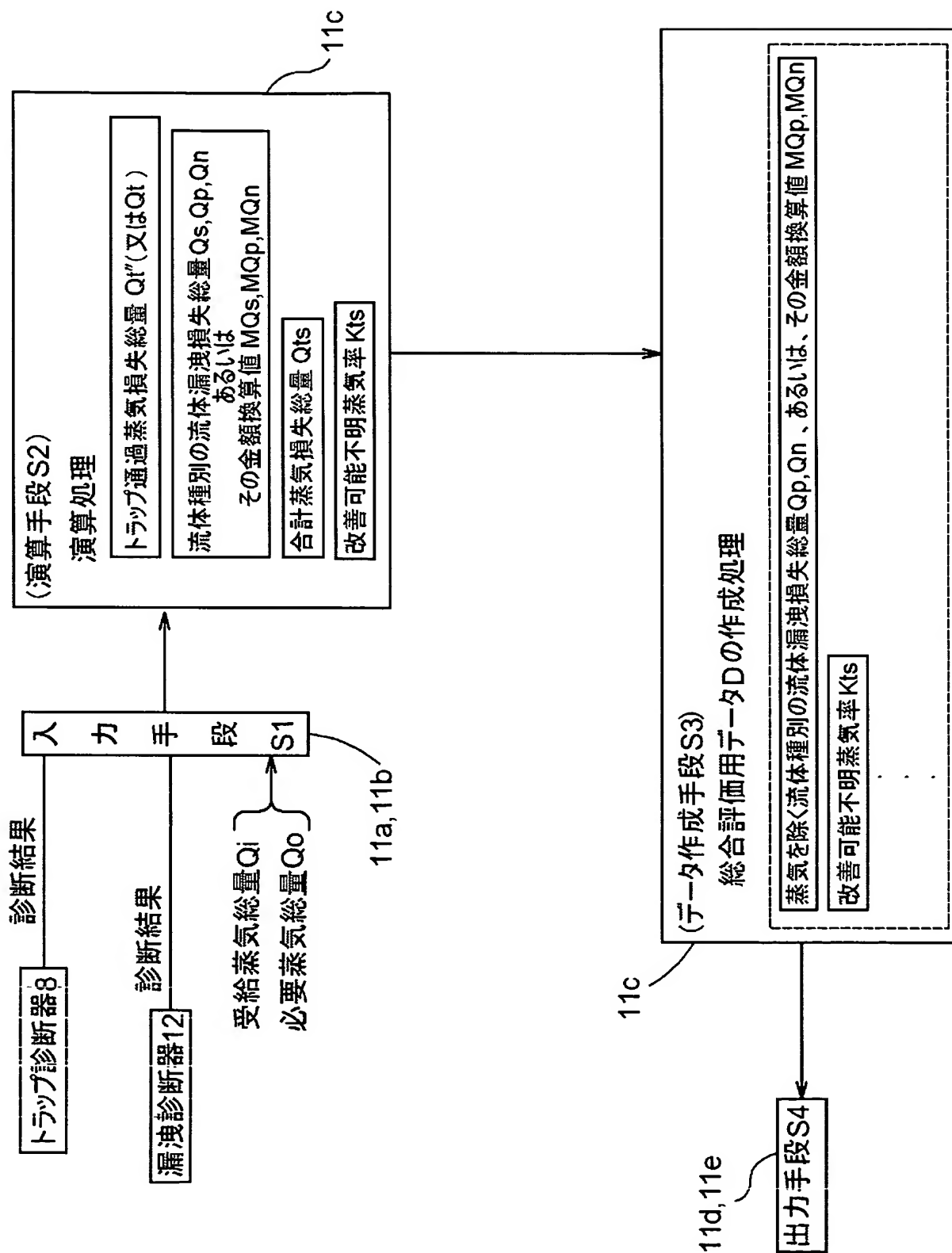
[図12]



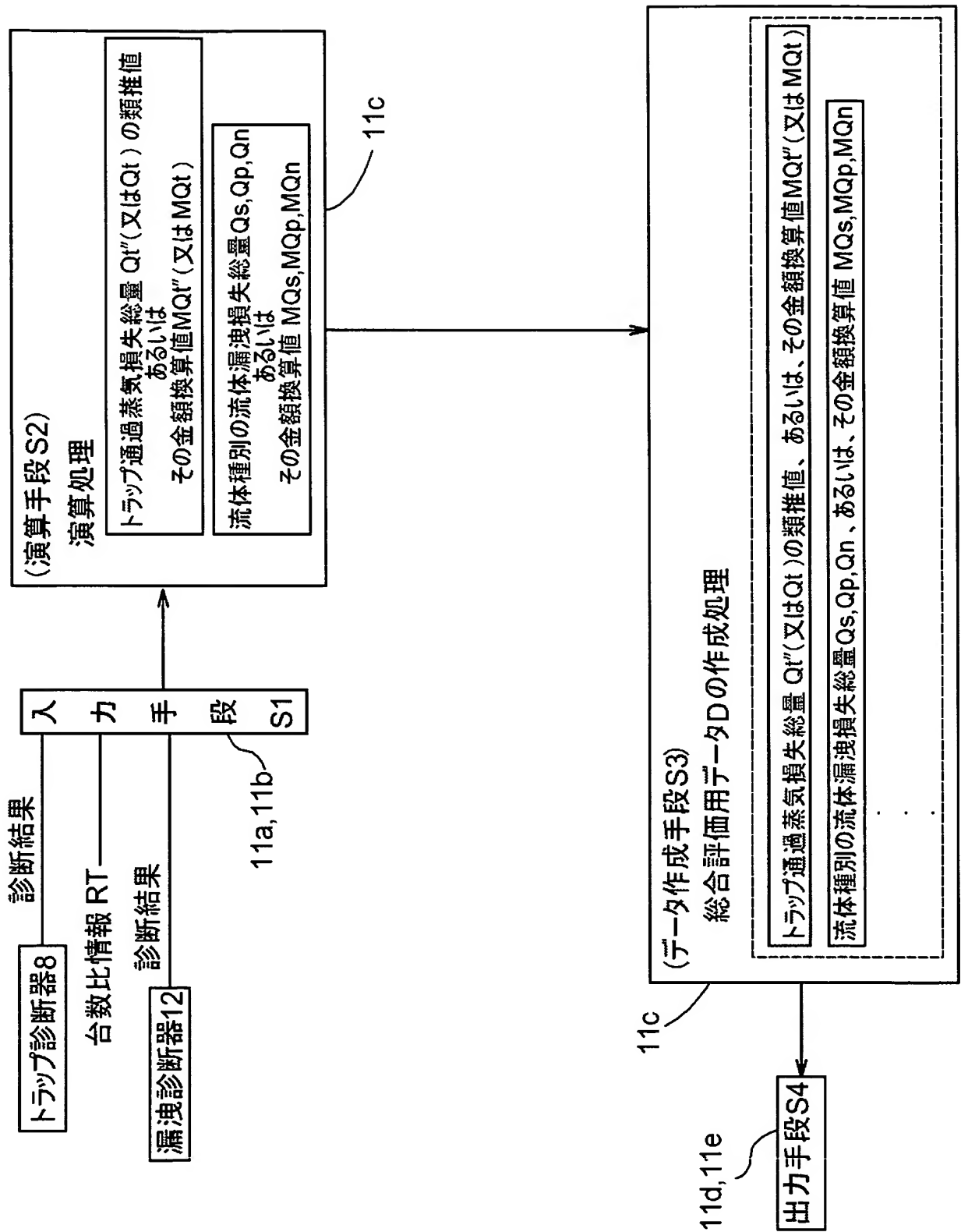
[図13]



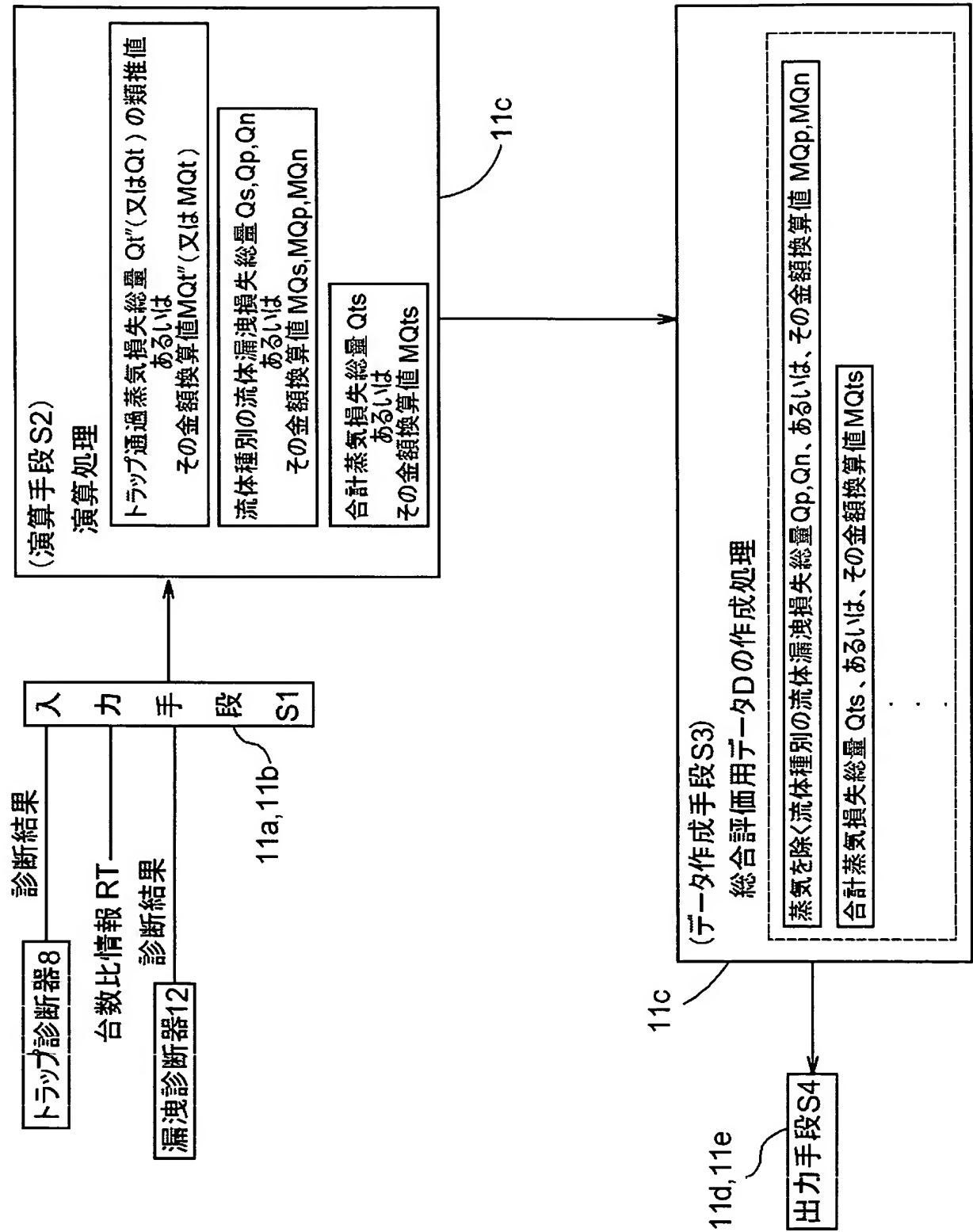
[図14]



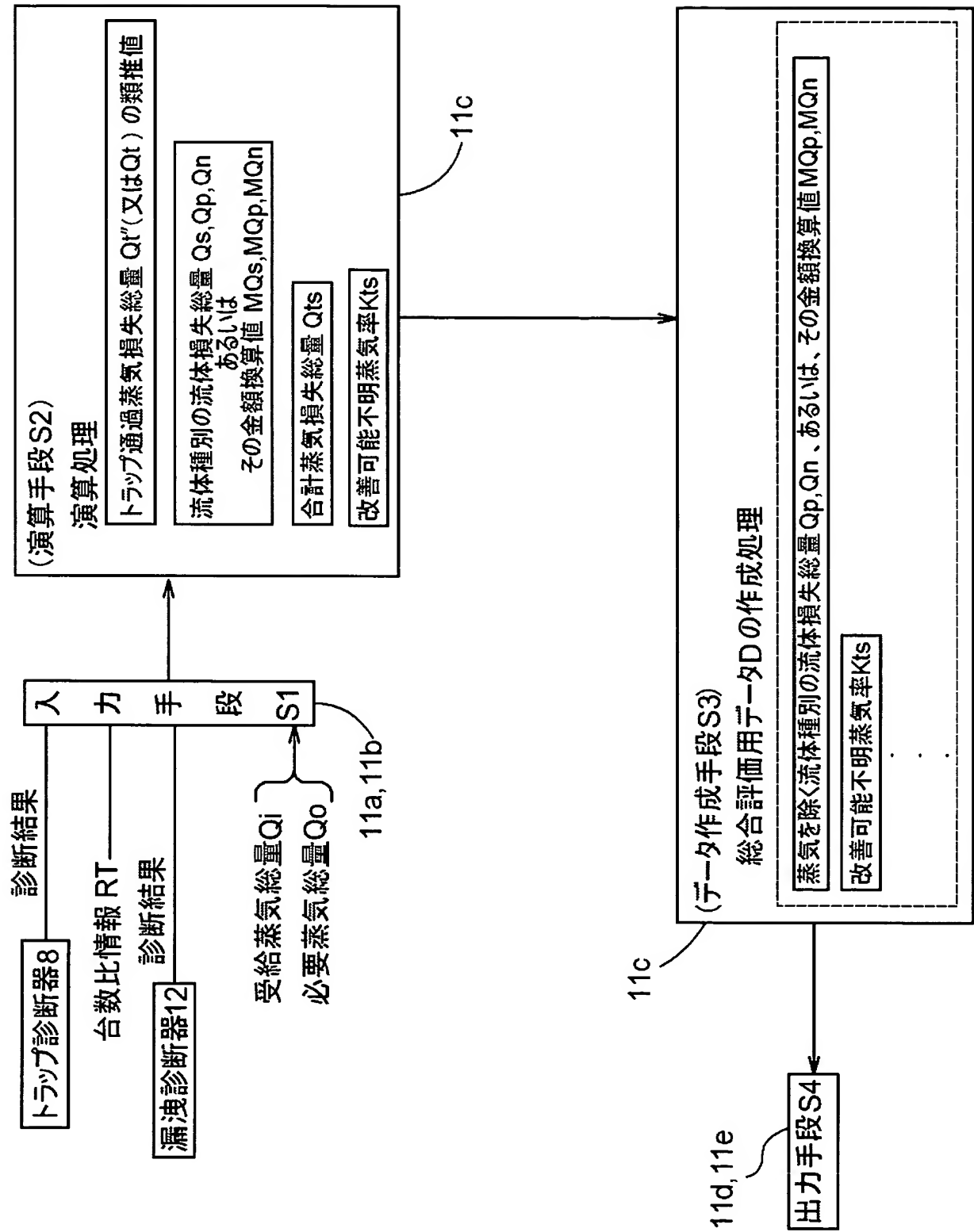
[図 15]



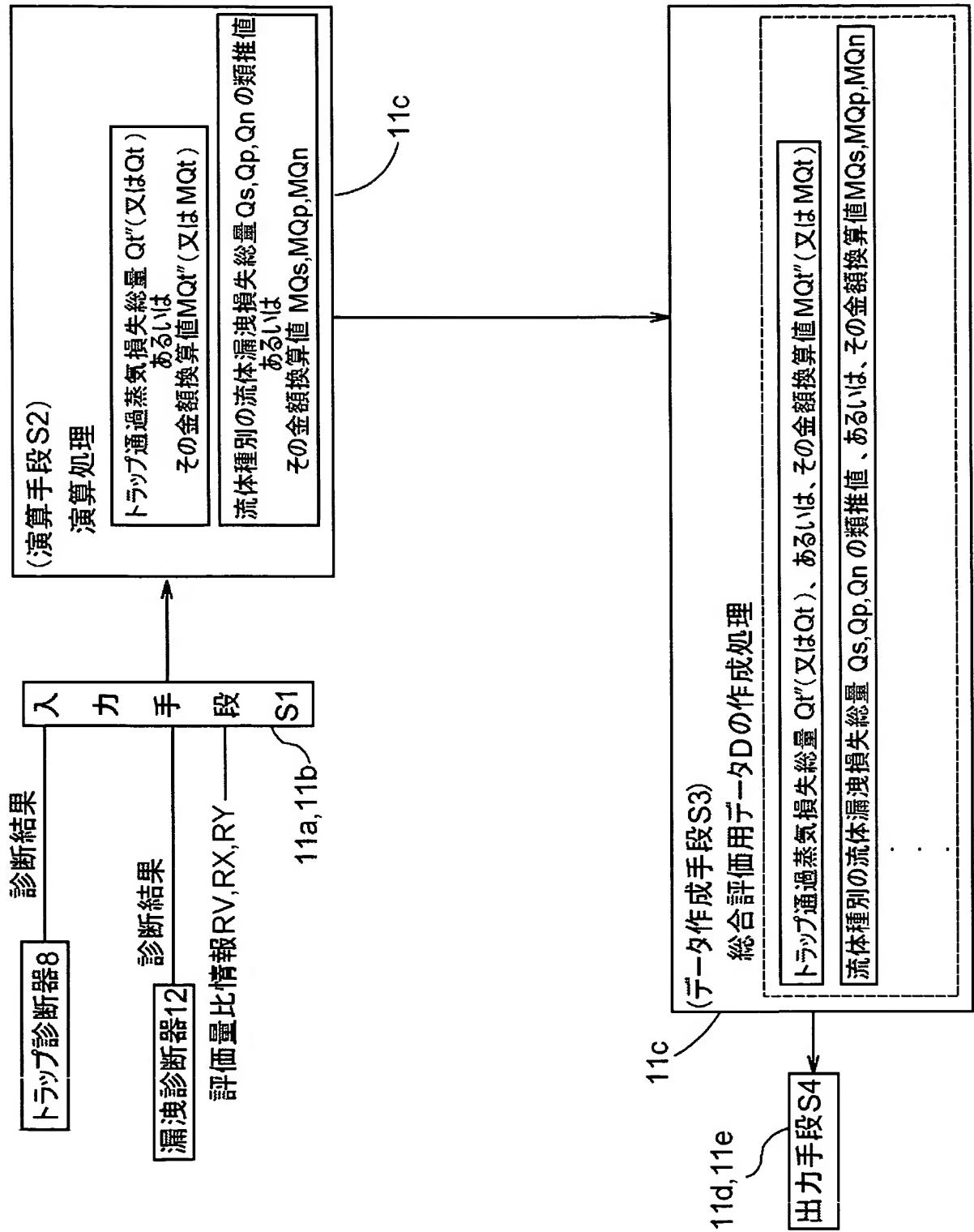
[図 16]



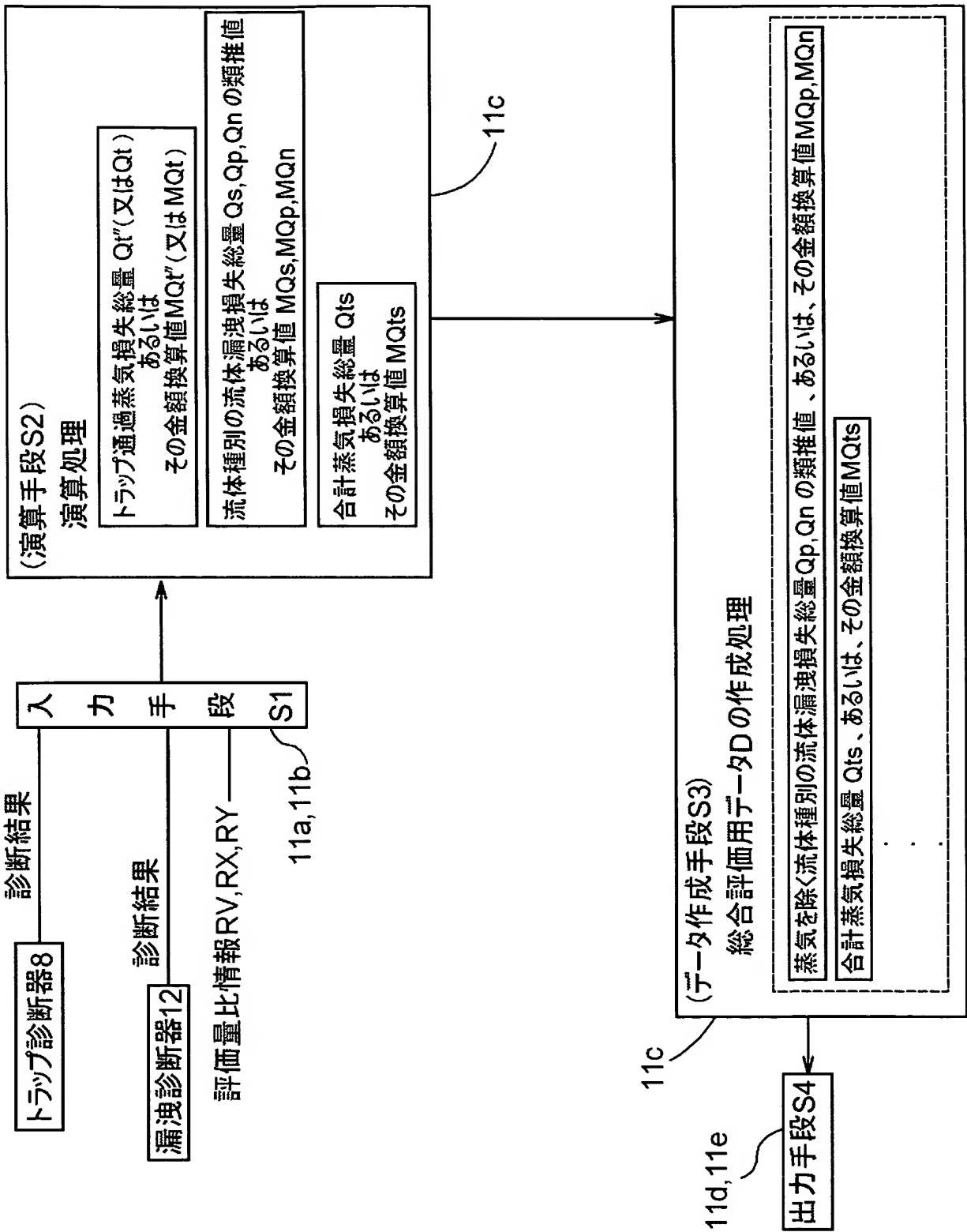
[図17]



[図18]

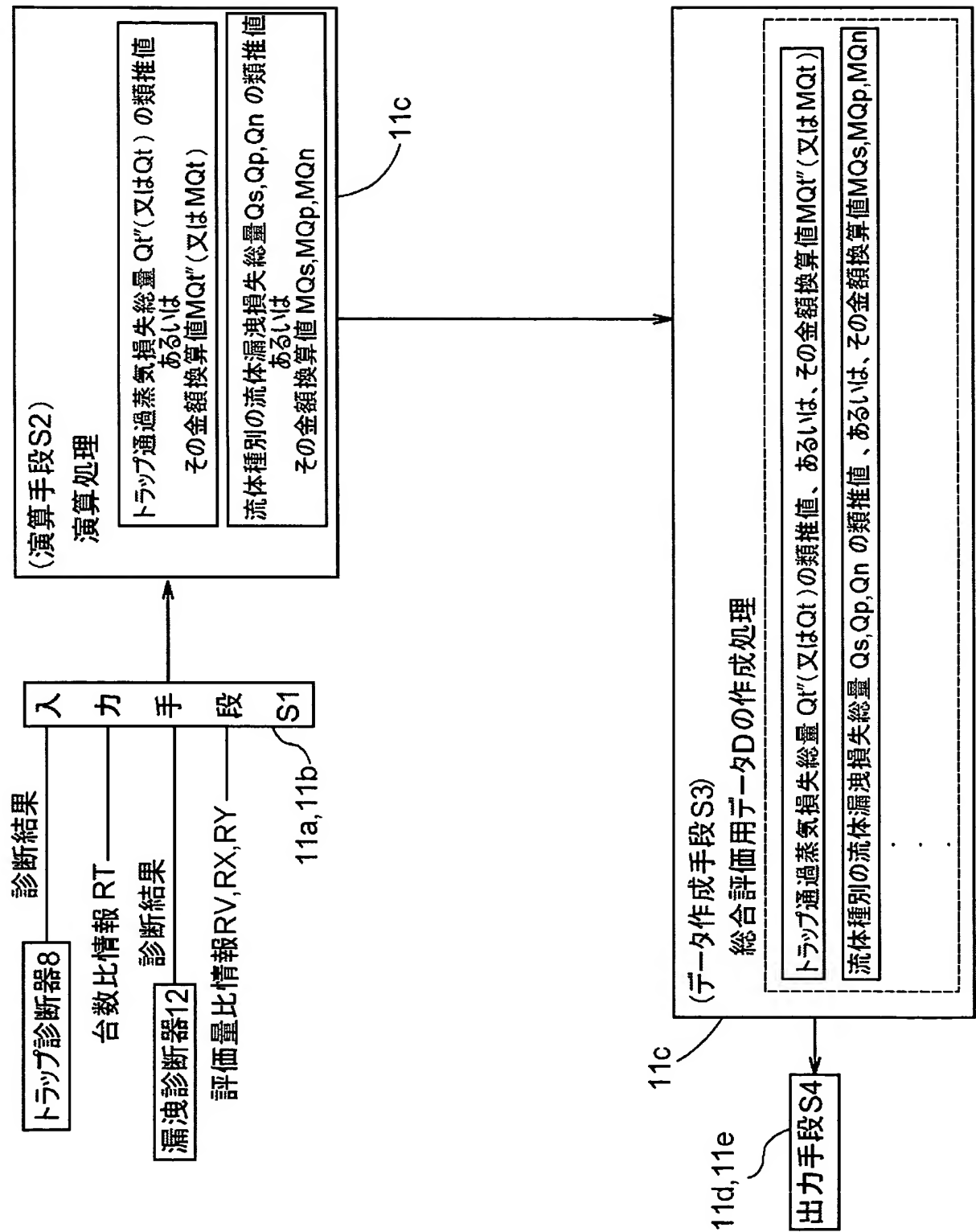


[図19]

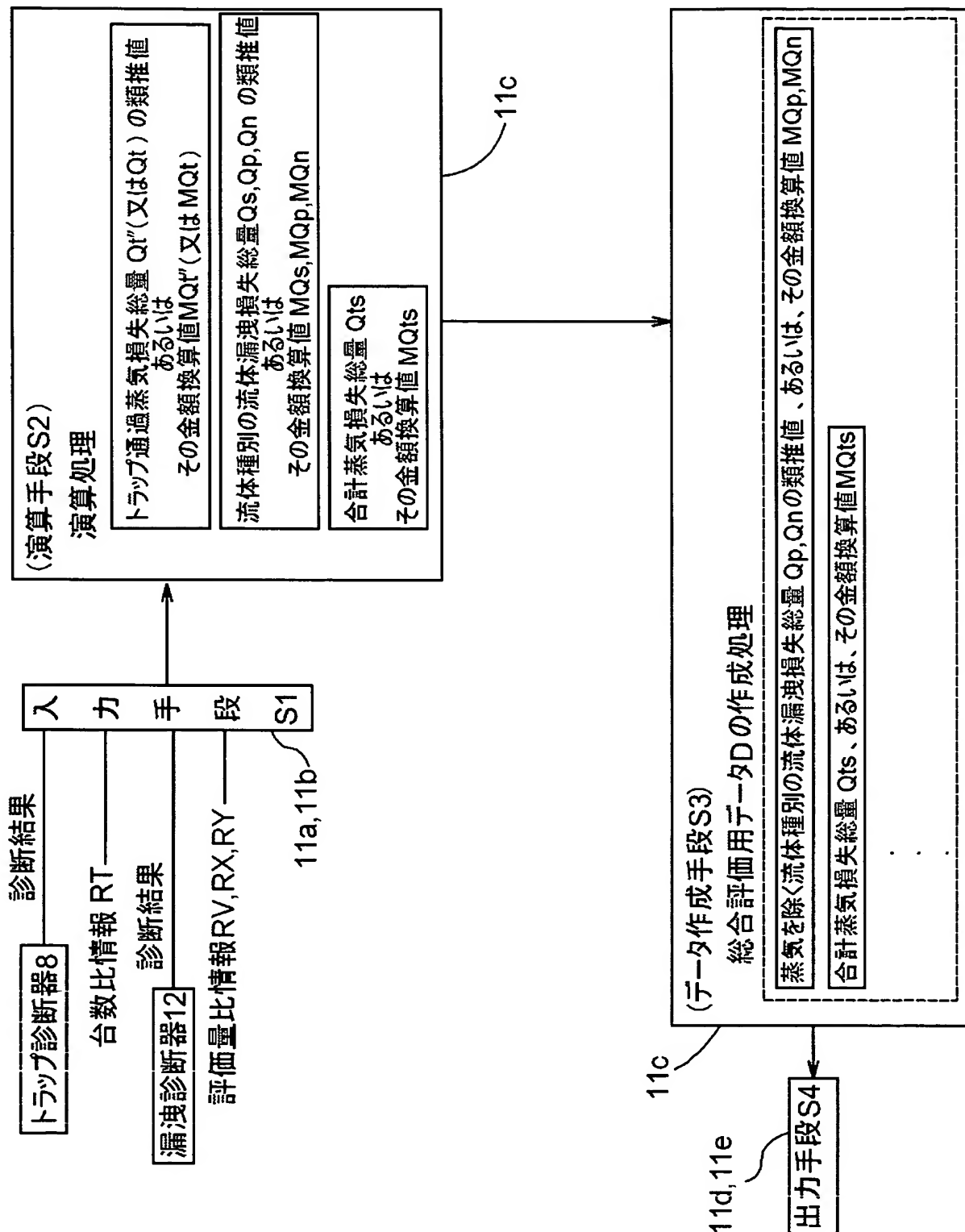




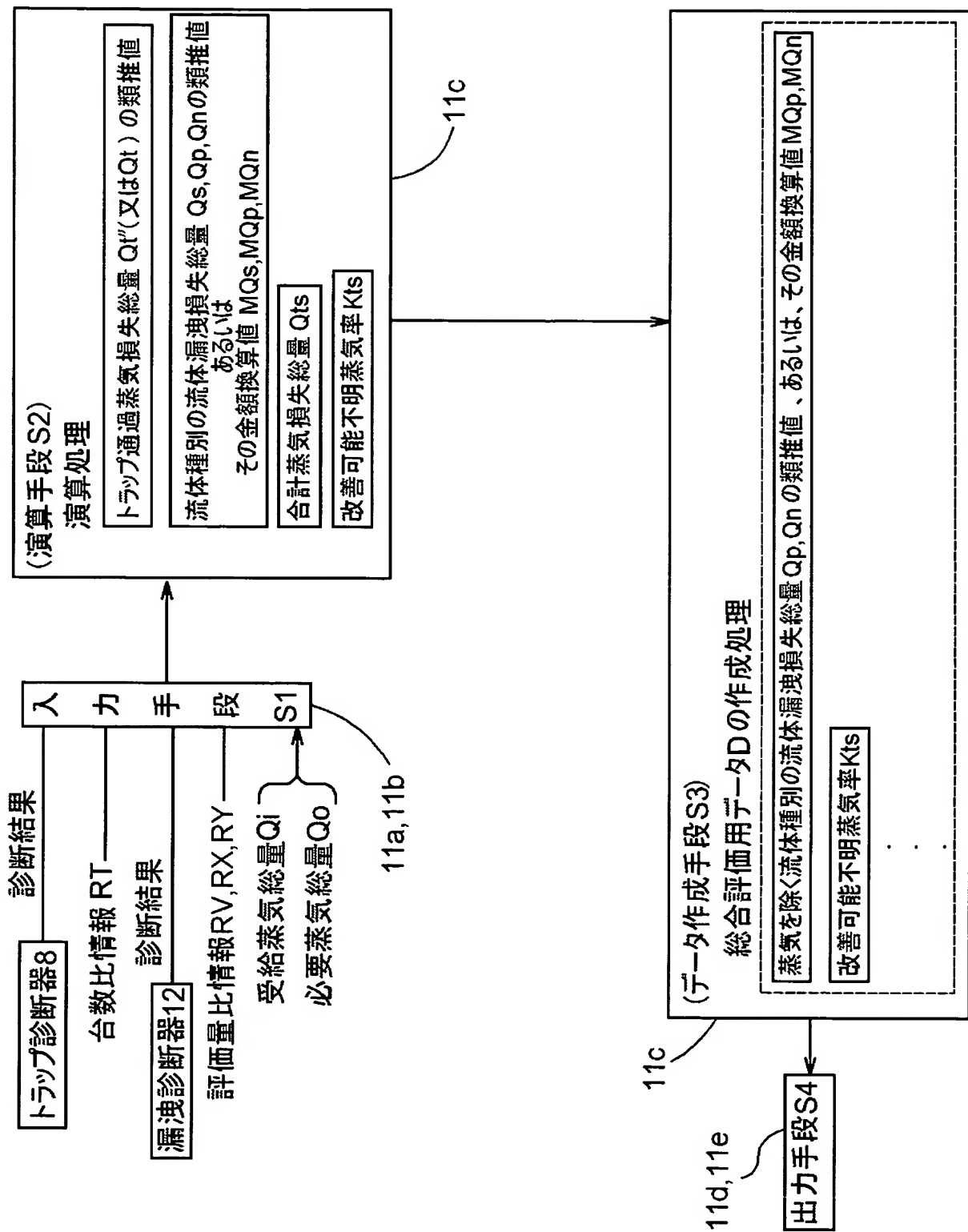
[図21]



[図22]



[図23]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G07C3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G07C3/08, F16T1/00-1/48, G01M3/24Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-140745 A (Kabushiki Kaisha Teierubui), 17 May, 2002 (17.05.02), Full text; Figs. 1 to 7 & US 2002-52716 A1 & EP 1203910 A	1-29
A	JP 2003-131708 A (Kabushiki Kaisha Teierubui), 09 May, 2003 (09.05.03), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-29
A	JP 2000-35378 A (Miyawaki Inc.), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-29

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 December, 2004 (22.12.04)Date of mailing of the international search report  
18 January, 2005 (18.01.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014341

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-300186 A (Kabushiki Kaisha Teierubui), 28 October, 1994 (28.10.94), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-29
A	JP 2003-130289 A (Kabushiki Kaisha Teierubui), 08 May, 2003 (08.05.03), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-29

BEST AVAILABLE COPY

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> G07C3/08

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> G07C3/08, F16T1/00-1/48, G01M3/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-140745 A (株式会社ティエルブイ), 2002. 05. 17, 全文, 第1-7図 & US 2002-52716 A1 & EP 1203910 A	1-29
A	J P 2003-131708 A (株式会社ティエルブイ); 2003. 05. 09, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-29
A	J P 2000-35378 A (株式会社ミヤワキ), 2000. 02. 02, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-29

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 12. 2004

国際調査報告の発送日

18. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 洋

3 Q

9 3 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 6-300186 A (株式会社ティエルプイ) , 1994. 10. 28, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-29
A	J P 2003-130289 A (株式会社ティエルプイ) , 2003. 05. 08, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-29